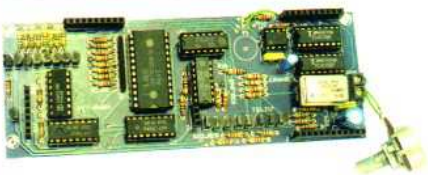
HIFI DZISIAJ: NOWE MODY I IDEOLOGIE

9/97

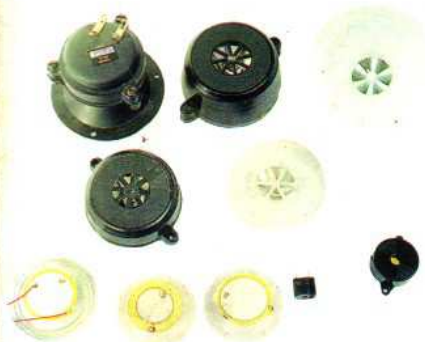
5 zł 40 gr

Wrzesień 1997

ELEKTRONIKA dla wszystkich



Analizator stanów logicznych



Przetworniki piezoelektryczne

Przewody i bezpieczniki

ILUMINOFONIA

Klub Konstruktorów: MAX-232

- Układ budzący kierowcę
- Sterownik diod LED
- Syrena alarmowa
- Ultraniskoszumny przedwzmacniacz
- Wzmacniacz 2x22W
- „Łowy na lisa"
- Monitor interfejsu centronics

ELEKTRONIKA 2000

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

ISSN 1425-1698

09>

9 771425 169979 09

LISTA PRZEBOJÓW

lipiec 97

10 najlepszych projektów AVT seria „2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

3

AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego 1996 r. nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

4

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

5

AVT-2109 CENTRALKA ALARMOWA

Praktyczna centralka alarmowa o sporych możliwościach, zbudowana przy użyciu tanich i łatwo dostępnych elementów. Szczegółowy opis w EdW 7/96.

6

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

7

AVT-2139 STRACH NA KRETY

Zasilane z baterii urządzenie, które w humanitarny sposób ma wypłoszyć kreta z ogódka. Opis w EdW 5/97.

8

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

9

AVT-2210 NAJPROSTRZY REGULATOR MOCY 220V

Układ do regulacji siły światła żarówek zasilanych z sieci energetycznej wykorzystujący triak i diak. Dodatkowy filtr zapobiega przenikaniu zakłóceń do sieci energetycznej. Szczegóły w EdW 3/97.

10

AVT-2134 TRANSOFON – UKŁAD DO ZMIANY WYSOKOŚCI DŹWIĘKU

Układ zmieniający wysokość i barwę dźwięku. Wysokość głosu reguluje się potencjometrem, przy czym głos męski można przekształcać w kobiecy i na odwrót. Przy dużym przesunięciu częstotliwości uzyskuje się „głos robota". Urządzenie przeznaczone jest do utajniania głosu, do eksperymentów z dźwiękiem i do... robienia dowcipów znajomym. Opis w EdW 3/97.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż. W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

9/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT
Urządzenie iluminofoniczne 4-kanałowe, część 1 ... 7
Prosty analizator stanów logicznych ... 10
Mikrokomputer edukacyjny z 8051, część 2 ... 15

Szkoła Konstruktorów
Elektronika w akwarium. Rozwiązanie zadania nr 16 ... 22

Klub Konstruktorów
Układy portu szeregowego RS-232 ... 35

Forum czytelników
Regulator obrotów silnika DC z zabezpieczeniem nadprądowym ... 69
Układ cichego podłączania głośników do radioodtwarzacza ... 70

Elektronika 2000

Układ budzący przemęczonego kierowcę ... 53
Sterownik różnobarwnych diod LED ... 56
Płytka do wzmacniacza 2×22W ... 58
Bardzo głośny sygnalizator Syrena alarmowa ... 59
Ultraniskoszumny przedwzmacniacz z układem SSM2017 ... 61
Prosty sprzęt treningowy do „łowów na lisa" ... 63
Monitor interfejsu CENTRONICS ... 65

Artykuły różne

Układy cyfrowe
Pierwsze kroki w cyfrówce, część 9 ... 18

Podręczny poradnik elektronika
Przetworniki piezoelektryczne, część 1 ... 30

Też to potrafisz
Mikrokontroler 8051 – to takie proste, część 5 ... 39

Mój pierwszy wzmacniacz ... 47

Listy od Piotra
Bałaganiarze i fascynaci ... 72

Audio
Przewody i bezpieczniki ... 75
Hi-Fi dzisiaj: Nowe mody i ideologie ... 77

Szperamy wśród kitów AVT
Część 4 ... 80

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki ... 4, 5
Felieton ... 6
Lista przebojów ... 2, 94, 95
Giełda ... 83
Prenumerata ... 87
Poczta ... 89
Skrzynka porad ... 91

Od Redakcji

Do szkoły

Znaczna grupa naszych czytelników zaczęła właśnie zajęcia szkolne. Wiem, że w szkole nie wszystkie przedmioty cieszą się jednakową sympatią. Jestem jednak przekonany, że systematyczne zajęcia z programowania procesora jednoukładowego 8051, jakie zaczniemy na łamach EdW za miesiąc, będą się cieszyć powodzeniem. W tym numerze otrzymujecie ostatnie wskazówki dotyczące montażu zestawu edukacyjnego i garść dalszych wiadomości o wnętrzu procesora. Ostatnia pora, by zaopatrzyć się w zestaw edukacyjny (AVT-2250) i go zmontować, bo w październikowym numerze pojawi się pierwsza lekcja programowania.

Mam nadzieję, że w tym numerze również każdy z Was znajdzie coś dla siebie. Zwróćcie uwagę na artykuł „Hi-Fi dzisiaj: Nowe mody i ideologie". Zapoczątkowuje on cykl poświęcony temu tematowi. Polecam go wszystkim.

Przy okazji uchylę rąbka tajemnicy. Już od kilku miesięcy przygotowujemy się do kolejnego nieuchronnego kroku w rozwoju EdW. I oto mam przyjemność poinformować, że od przyszłego miesiąca oficjalnie pojawi się w Elektronice dla Wszystkich nowy... no właśnie – nie będzie to dział, ani rubryka... Będzie to... Magazyn Elektroniki Użytkowej, czyli prawie „gazeta w gazecie". Oczywiście, jak dotąd będziemy zajmować się wszelkimi „drucikami", ale poszerzymy ilość informacji dotyczących różnych dziedzin elektroniki użytkowej. Chodzi o to, byście nadążali również za rozwojem elektroniki profesjonalnej, której produkty w postaci sprzętu audio, video, telefonów komórkowych i wszelkich innych urządzeń, towarzyszą nam w życiu codziennym. Tym samym (mam nadzieję) spełnimy oczekiwania wielu z Was – tych wszystkich, którzy upominali się o więcej informacji o różnorodnym fabrycznym sprzęcie elektronicznym.

Jak zwykle pozdrawiam, a uczniom życzę, by ten rok szkolny przyniósł im satysfakcję z pomnażania wiedzy.

Redaktor Naczelny EdW
Piotr Górecki

Miesięcznik *Elektronika dla Wszystkich* (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9, tel. 35-67-67
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Beata i Robert Woźniak
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia: Zbigniew Orłowski, Robert Woźniak, Marek Mańkowski
Okładka: Robert Woźniak
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77, 0-601 23-05-33
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 34-74-75
Naświetlanie: Reflex-Bis sp. z o.o., Warszawa, ul. Białostocka 11
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Sukcesy i klęski

Na rynku urządzeń elektroniki użytkowej trwa ostra konkurencja. Poszczególne firmy wprowadzają swoje własne opracowania i systemy. Znaczna część tych systemów nie przyjmuje się na rynku. Inne pozostają na długie lata. Nie sposób przewidzieć, co okaże się „niewypałem", a co stanie się dla firmy źródłem ogromnych zysków.

Czasami odpowiedź rynku jakby przeczy zasadom zdrowego rozsądku.

Przykładem niech będzie dominujący obecnie system zapisu wideo – VHS. W jednakowym czasie na rynek weszły trzy systemy Betamax, Video-2000 i VHS. Pod względem technicznym VHS miał parametry gorsze od dwóch pozostałych. Jednak to on zdominował z czasem rynek wideo, a stało się to za sprawą elastycznej polityki handlowej i licencyjnej jego twórców.

Przed kilku laty wydawało się, że wielką popularność zdobędzie system cyfrowych kaset audio – DCC. Ogromną zaletą systemu był fakt, że odtwarzacze DCC miały bez problemu odtwarzać klasyczne kasety magnetofonowe. Przejście ze starych zbiorów zwykłych kaset, do cyfrowego dźwięku wysokiej jakości z kaset DCC nastąpiłoby płynie, bez konieczności wyrzucania wcześniejszych zbiorów do śmieci.

Stało się jednak inaczej – system ten definitywnie nie przyjął się na rynku, stał się natomiast standardem w urządzeniach profesjonalnych.

Obecnie na całym świecie prowadzona jest przez firmę Sony intensywna promocja magnetycznych minidysków (MD), które umożliwiają nagrywanie i odtwarzanie dźwięku wysokiej jakości. Trudno w tej chwili wyrokować, jak potoczą się dalsze losy tego systemu. Na razie poza Japonią nie zdobył on dużej popularności.

Ogromną popularnością cieszą się od lat płyty kompaktowe (CD). Czy jakiś nowy nośnik nie zagrozi tym płytom, czy też utrzymają one swą wiodącą pozycję na rynku audio jeszcze przez długie lata? Warto wspomnieć, że nie przyjęły się płyty CD-3: trzycalowe single kompaktowe. Podobny los spotkał „laserowe kompakty" wideo oparte na płycie kompaktowej, oznaczane LD – LaserDisc.

Obecnie wiele mówi się o płytach wizyjnych DVD. Już same wieści o DVD spowodowały w ubiegłym roku spadek sprzedaży odtwarzaczy LD o połowę.

Wiele wskazuje na to, że właśnie płyty DVD mogą stać się popularnym standardem zapisu filmów wideo. Na fotografii obok pokazano odtwarzacz firmy Pioneer, który może odtwarzać zarówno dyski LD, jak i DVD.

Ale czy ogromny postęp w technice cyfrowej i wprowadzenie telewizji cyfrowej o zdecydowanie lepszej jakości obrazu, nie zagrozi również płytom DVD?

Od kilku lat powszechnie spotyka się w publikacjach skrót HDTV – telewizja o wysokiej rozdzielczości. Nie jest to też do końca ustalony standard. Jedynie Japonia wprowadziła i wykorzystuje swój system HDTV. Jak potoczą się dalsze losy telewizji wysokiej rozdzielczości?

Na wszystkie te pytania otrzymamy odpowiedź dopiero za kilka lat.

Zdalny pomiar temperatury

Wzmianka o możliwości zdalnego, bezdotykowego określania temperatury przedmiotów przy wykorzystaniu promieniowania podczerwonego wywołała szerokie zainteresowanie naszych czytelników.

Obok przedstawiono dwa urządzenia tego typu, dostępne w kraju.

Przyrząd pokazany na fotografii z lewej strony pochodzi z japońskiej firmy Optex i przeznaczony jest do pomiarów temperatury w zakresie -30...+230°C. Pomiar temperatury dotyczy pola o średnicy 2,5mm, oddalonego o 25mm od czoła przyrządu. Dla ułatwienia pomiaru urządzenie ma dodatkowo system „naprowadzania" – swego rodzaju celownik. Celownik ten pokazuje obszar pomiaru w postaci plamki świetlnej (wytwarzanej przez diodę LED), a dodatkowy odległościomierz z sygnałem dźwiękowym pozwala z łatwością ustawić przyrząd w wymaganej odległości 25mm od obiektu mierzonego.

Dystrybutorem pirometrów firmy Optex jest katowickie przedsiębiorstwo Introl (tel. 0-32 105-33-44, 0-32 518-076, fax 0-32 519-207).

Ciekawą propozycją może też być przystawka do bezkontaktowego pomiaru temperatury 80T-IR firmy Fluke, pokazana na dolnej fotografii. Może być dołączona do dowolnego multimetru cyfrowego.

Napięcie wyjściowe odpowiada mierzonej temperaturze (1mV = 1°C). Zakres pomiaru wynosi –18...+260°C.

Sonda ma układ automatycznego wyłączania po 10 minutach, co niewątpliwie przyczyni się do oszczędzania baterii zasilającej.

Adres przedstawicielstwa firmy Fluke: Electronic Instrument Service Malechowska 6 60-188 Poznań tel. (0-61) 681-998.

Nowy telefon bezprzewodowy

Telefony bezprzewodowe zadomowiły się na dobre w naszych domach. Nikogo nie trzeba przekonywać, jak wielką wygodą jest pozbycie się kabla między słuchawką, a aparatem bazowym.
Niestety, użytkownicy telefonów bezprzewodowych często mogą się przekonać o niedoskonałości takich urządzeń. Nawet w niezbyt oddalonych pomieszczeniach występują zaniki sygnału wskutek odbić i interferencji. Pomocą, jest wtedy przełączenie się na inny kanał, ale i to nie zawsze skutkuje.
Przedstawiony na fotografii bezprzewodowy telefon firmy Sanyo pozbawiony jest wspomnianej wady. Pracuje on w paśmie 900MHz, ale troszeczkę inaczej, niż typowe nadajniki i odbiorniki.
Zastosowano tu bowiem cyfrową technologię widma rozproszonego (digital spread-spectrum technology). W największym uproszczeniu chodzi o nadawanie nie pojedynczej częstotliwości nośnej, tylko większej liczby nośnych. Przy większej liczbie nośnych skutecznie redukuje się możliwość wystąpienia zaników i interferencji uniemożliwiających komunikację. Zastosowanie kodowania cyfrowego powoduje dodatkowy zysk i w sumie przy takiej samej mocy w antenie, zasięg nowego systemu przekracza 1,5 kilometra, co jest znaczącym postępem w stosunku do tradycyjnych rozwiązań analogowych.
Wierni Czytelnicy EdW zetknęli się już z ideą widma rozproszonego. O czymś podobnym wspomniano w numerze 10/96 na str. 57 przy omawianiu nowoczesnego systemu radiofonicznego DAB.

Zastosowania mikrofal

Kuchenki mikrofalowe stanowią dziś standardowe wyposażenie wielu naszych domów. Umożliwiają one błyskawiczne rozmrażanie i pieczenie potraw. Potrawa jest grzana przez silny strumień promieniowania mikrofalowego, wytwarzanego przez mikrofalową lampę elektronową – magnetron.
Amerykańscy badacze zaproponowali ostatnio inne oryginalne wykorzystanie mikrofal. Badali mianowicie możliwość wykorzystania promieniowania mikrofalowego do bezpośredniego ogrzewania mieszkań.
Nie byłoby nic dziwnego w próbach nagrzewania ścian pokoju i sprzętów w nim umieszczonych. Jednak proponuje się tu rozwiązanie co najmniej dyskusyjne. Jeden z twórców tego pomysłu proponuje wizję domu przyszłości, gdzie każde pomieszczenie wyposażone byłoby we własne źródło mikrofal – magnetron. Magnetron byłby uruchomiany automatycznie przez czujnik ruchu dopiero po wejściu człowieka do pomieszczenia. Natężenie promieniowania byłoby tak dobrane, by człowiek ten odczuwał na ciele przyjemne ciepło. Eksperymenty przeprowadzone na sobie przez twórców projektu pokazały, że uzyskuje się to przy mocy promieniowania rzędu 30...50mW/cm^2 powierzchni ciała. Dla porównania osoba stojąca w południe w pełnym świetle słońca otrzymuje ciepło rzędu 85mW/cm^2, a pizza podgrzewana w kuchence mikrofalowej – około 1000mW/cm^2. Zdaniem autorów, można w ten sposób zaoszczędzić znaczne ilości energii.
Idea niewątpliwie jest ciekawa, ale wątpliwości budzi ewentualna szkodliwość mikrofal dla organizmu ludzkiego. Co prawda wspomniani badacze twierdzą, że tak słabe promieniowanie nie wnika w głąb organizmu, jednak sprawa wpływu wszelkiego rodzaju promieniowania elektromagnetycznego na organizm ludzki jest jeszcze daleka od dokładnego zbadania.

Wideotelefony

Pierwszy publiczny pokaz wideotelefonu miał miejsce w 1964 roku. Od tego czasu o wideotelefonach mówi się bardzo wiele, ale wciąż nie zdobyły one szerszej popularności.
Problem w tym, by przez zwykłą linię telefoniczną przesłać jednocześnie głos i ruchomy obraz. Przepustowość linii telefonicznej jest jednak w sumie niewielka i nie można przez nią przesłać obrazu ruchomego o jakości telewizyjnej. W telewizji przesyła się 25 pełnych obrazów w ciągu sekundy, w wideotelefonach jedynie 2 do co najwyżej kilkunastu obrazów na sekundę.

Wskutek tego obraz na ekranie wideotelefonu nie zmienia się płynnie, tylko skokowo. Zwykle także rozdzielczość obrazu jest mniejsza, niż w odbiorniku telewizyjnym; niekiedy obraz jest jedynie czarno-biały. Nie przyjęto też dotychczas jednolitego standardu kodowania i przesyłania obrazu przez linię telefoniczną, wskutek czego nabywca systemu wideofonicznego danego wytwórcy mógł się kontaktować jedynie z abonentami mającymi wideotelefony tego samego wytwórcy. Są to poważne wady hamujące rozpowszechnienie wideotelefonów.
Szczerze mówiąc, nie widać radykalnego sposobu na rozwiązanie tych problemów. Mimo wszystko, niektórzy wytwórcy proponują wciąż nowe rozwiązania.
Ostatnio rysuje się nowa szansa dla wideotelefonów. Doświadczenia bazujące na przesyłaniu obrazów w Internecie wskazały nową drogę rozwoju. Nowy, cyfrowy standard, zwany H.324 umożliwia transmisję kolorowych obrazów przez linię telefoniczną między wideotelefonami, odpowiednio oprogramowanymi PC-tami lub odbiornikami TV wyposażonymi w specjalne przystawki. Ten nowy standard umożliwiałby współpracę ze źródłami i odbiornikami obrazu pochodzącymi z różnych firm.
Na fotografii pokazano kamerę wideotelefoniczną ViaTV firmy 8x8 Inc. Jest to przystawka do współpracy z telewizorem. Obraz przychodzący od rozmówcy z drugiej strony linii telefonicznej po zdekodowaniu i przekształceniu, jest oglądany w zwykłym odbiorniku telewizyjnym.
Druga fotografia przedstawia praktyczne wykorzystanie podobnej przystawki firmy C-Phone Corp.

FELIETON

wrzesień 1997

Od dawna miałem ochotę trochę ponarzekać. Większość z nas lubi to robić (przynajmniej od czasu do czasu), przy czym przyjemniej jest biadolić niż samemu biadoleń wysłuchiwać.

Nie mam jednak zamiaru użyskiwać na pogodę ani na degradację środowiska, ani nawet na przyciasne buty. Nie jest moim celem obalanie papierowych autorytetów. Nie zamyślam krucjaty przeciw ogłupiającej reklamie. Nie poświęcę jednego zdania modnym problemom demograficznym czy rasowym świata. Żadnych ogólników – same konkrety. Nie będzie taniego i łatwego nudziarstwa.

Nie powiem tym bardziej złego słowa na elektronikę, która właśnie z sobie wiadomych powodów wyłączyła prąd i – zmuszony okolicznościami – zamieniłem klawiaturę na długopis. (Przy okazji: taki dłuższy zanik sieci rozprogramuje mój podręczny, umieszczony pod blatem biurka, tuner GEH-M2000SDK marki Pioneer, pełniący także funkcję sterownika magazynku na 6 płyt CD.).

A ponarzekam sobie – za pozwoleniem Szanownych Czytelników Elektroniki dla Wszystkich – na przemysł elektroniczny. A w szczególności na sektor urządzeń audio. Umożliwi mi to pojemna formuła felietonu.

Przedtem jedna uwaga: sam wymyśliłem kilka może niezbyt skomplikowanych, za to niezawodnych urządzeń (niektóre pracują bezawaryjnie lat kilkanaście) i stąd m.in. przyznam sobie dodatkową porcję nieomylności.

Przyjdzie mi to tym łatwiej, że nazbyt często przemysł i firmy elektroniczne mają, w moim odczuciu, konsumentów za niezbyt rozgarniętych (dlaczego? – bo menadżerowie oceniają rynek podług siebie...).

Już samej czujnej Redakcji pozostawiam decyzję, czy niektóre nazwy własne wykropkować, czy może lepiej felieton ten wyrzucić do kosza. Kropka.

Oto „siedem grzechów głównych" na mej liście. W przypadkowej kolejności:

1) Niedawno uczestniczyłem w prywatnej demonstracji niezwykłych kolumn Magnepan (o głębokości ok. 5cm), gdzie zamiana energii elektrycznej w akustyczną następuje nie w głośnikach, ale na wstęgach rozpiętych w pobliżu tafli magnesów. Są to więc zestawy magnetostatyczne. Wrażeń odsłuchowych nie opiszę (tymi mógłbym się podzielić np. w miesięczniku Audio).

Źródłem dźwięku był jeden z tańszych modeli laserofonów firmy Marantz, który przez koncentryczne wyjście cyfrowe „zasilał" zewnętrzny przetwornik C/A wielkości dwu paczek papierosów (przepraszam za niewyszukany przykład).

Szkopuł w tym, że transmisja cyfrowa odcinała wyjścia analogowe laserofonu, co uniemożliwiało proste porównanie brzmień przez przełączenie źródła na wzmacniaczu. Drobiazg – ale denerwujący. Przejaw przesady konstrukcyjnej, nie tak znowu odosobnionej.

2) Odsłuch nie tylko dość egzotycznych kolumn ze średniowysokimi głośnościami nasuwa wątpliwości dotyczące wzmacniaczy. Kompletnie bowiem nie wiadomo, czy pewne zjawiska powstają w kolumnach – czy w końcówce mocy (a może gdzieś jeszcze). Dezynwoltura niemal wszystkich producentów wzmacniaczy polega na braku jakichkolwiek informacji o wielkości wysterowania (albo przesterowania). Te same wątpliwości rodzą różnice w poziomie znamionowym wyjść urządzeń odtwarzających (dot. też konwerterów C/A). Często 2-3V podłączamy do wzmacniaczy o czułości w granicach 1,5-0,5V...

To już nie zawsze drobiazg. Bardziej przejaw nieuświadomionego podejścia do tzw. konstrukcji minimalistycznych (lub szukania oszczędności nie tam gdzie trzeba). Chlubnym wyjątkiem jest NAD – np. model 310, dysponujący dyskretną diodką ostrzegającą. Niestety: skromna moc oraz niewielki, ale obecny stuk w głośnikach po włączeniu zasilania pozostawiają mnie w typowej rozterce.

3) Producenci z uporem godnym lepszej sprawy nie wyprowadzają na wyświetlacz żadnej informacji o skuteczności korekcji błędów odtwarzaczy CD. Jednym znanym mi wyjątkiem są laserofony Studera (symboli nie podaję, bo ceny powyżej 2000DM skutecznie odstraszają), które mają wizualizację tzw. stopy błędów. Mój staruszek SONY zaczął się „dziwnie" zachowywać po ok. 8000 godzin pracy – ug przybliżonych szacunków. Jedne płyty czytał, inne wcale. Po dokładnym czyszczeniu (z odchyloną soczewką) odmawiał odtwarzania jeszcze niektórych wydań pirackich (z fałszywym wstydem przyznaję się do posiadania takowych). Pomogła dopiero wymiana całego modułu lasera KSS-240A. Wykonana we własnym zakresie, kosztowała 135 zł w porównaniu do minimum 500 zł w autoryzowanym serwisie! Jeśli przesadzam, proszę mnie poprawić.

Konkluzja: laserofony mają tyle zbędnych często funkcji, a małego świecącego słupka określającego jakość płyty i lasera chyba się nie doczekam... W końcu to już 15 lat od pierwszego CD Philipsa!

4) Brak (przynajmniej rzadkość) układu odkurzającego soczewkę transportu CD wygląda mi na jakąś zmowę. W czytnikach CD-ROM jest to standard, a w audio – luksus. Niepojęte.

5) Zasługuje na uwagę fakt obsesyjnego – chciałoby się powiedzieć – stosowania zasilaczy impulsowych tam, gdzie z powodzeniem wystarczyłby konwencjonalny zasilacz liniowy. Rzecz dotyczy bardziej faksów i magnetowidów, ale ma też swoje odniesienia do audio (o czym dalej). Nie będę gołosłowny.

Typowe zapotrzebowanie faksu na moc wynosi 50-60W i jest największe podczas kopiowania, kiedy pracuje zarówno czytnik (skaner) jak i głowica termiczna. Zdarzyło mi się kiedyś wygrać zakład, że zastąpię beznadziejnie uszkodzoną przetwornicę zasilaczem własnej konstrukcji. Warunek: zachowanie oryginalnych gabarytów. Oczywiście utrzymanie niewielkiego ciężaru nie było możliwe ze względu na transformator, lecz 1kg więcej nie robi różnicy.

Mój zasilacz działa do dziś. Dostarcza napięć: +24V 2A, +12V, +7V, +5V oraz minus 12V zawierając 20 elementów (w porównaniu do fabrycznych 70! (słownie: siedemdziesięciu). Wielkość radiatora jest taka sama. Napięcia zabezpieczone od zwarć.

Czynnikiem przemawiającym na korzyść przetwornic impulsowych mogła by być elestyczność napięciowa – możliwość pracy tych samych urządzeń na rynku amerykańskim (115V AC) oraz europejskim (23V AC). Niestety, kondensatory elektrolityczne za prostownikiem często są na 200V...co powoduje, że nawet krótkie włączenie do naszej sieci kończy się eksplozją.

A teraz przyszedł czas na postulat: uważam, że zamiast wymyślać skomplikowane przetwornice małych mocy (gdzie zysk masy i objętości jest pomijalny) należałoby skierować inwencję biur konstrukcyjnych na zasilanie końcowych stopni wzmacniaczy. Pozwoliłoby to budować niezwykle silne i dobre „piece" (z napięciami stabilizowanymi w całym zakresie obciążeń) o wadze dużo mniejszej od obecnych rozwiązań.

Na tyle wystarczyło miejsca. Dopisanie pozostałych punktów (niekoniecznie z dziedziny elektroakustyki) pozostawiam Wam. No, chyba że Sekretarz Redakcji uznałby temat za wyczerpany – wtedy siła wyższa.

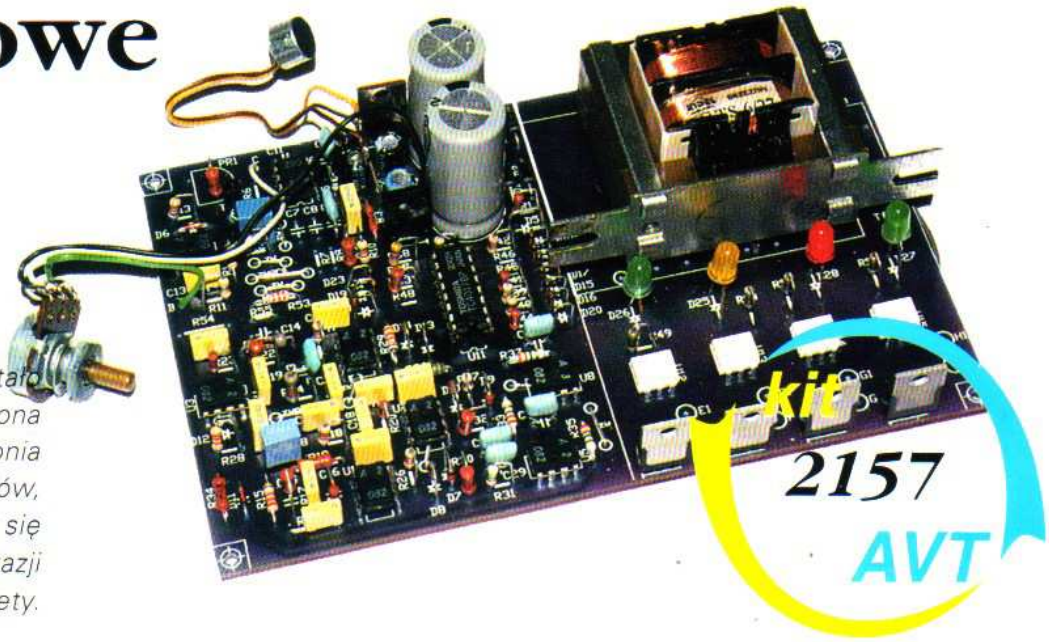
Dodam, iż także na przyszłość zastrzegam sobie prawo do pełnego subiektywizmu.

andy

Od Redakcji. Poglądy wyrażane przez autora felietonu nie zawsze są zgodne z poglądami Redakcji, czasem są z nimi sprzeczne.

Urządzenie iluminofoniczne 4-kanałowe

część I



Opisane niżej urządzenie powstało na zamówienie szerokiego grona Czytelników. Właśnie iluminofonia była jednym z kilku układów, o który najczęściej upominali się młodsi Czytelnicy przy okazji grudniowej ankiety.

Przedstawione urządzenie analizuje zawartość poszczególnych częstotliwości w sygnale audio i stosowanie do tego steruje pracą czterech różnokolorowych żarówek. Muzyce towarzyszy więc pulsujące różnobarwne światło o natężeniu proporcjonalnym do zawartości w sygnale składowych o poszczególnych częstotliwościach.

Dzięki zastosowaniu wewnętrznego mikrofonu, nie jest potrzebne połączenie przewodowe pomiędzy wzmacniaczem, a iluminofonią. Jest to istotne ze względów bezpieczeństwa.

Dużym problemem przy konstruowaniu układów iluminofonicznych zawierających triaki bądź tyrystory było i jest występowanie zakłóceń sieciowych, związanych z fazowym sposobem sterowania tych elementów. W przedstawianym układzie zastosowano układy włączające triaki w momencie przechodzenia przez zero przebiegu napięcia sieci 220V. Dzięki temu wyeliminowano konieczność stosowania filtrów przeciwzakłóceniowych, niezbędnych w układach sterowanych fazowo.

Układ w swej wersji podstawowej jest prosty do wykonania i nie wymaga regulacji. Przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa (związanych z występowaniem w układzie napięcia sieci), wykonania urządzenia mogą się podjąć nawet osoby, które nie do końca rozumieją działanie układu.

Bardziej zaawansowani elektronicy mają szerokie pole do popisu i mogą modyfikować układ, uzyskując odmienne efekty – możliwości te są opisane w końcowej części artykułu.

Zasada działania

Schemat blokowy urządzenia pokazano na rysunku 1.

Sygnał z mikrofonu jest wzmacniany i podawany na potencjometr regulacji poziomu. Sygnał z potencjometru jest podawany na filtry rozdzielające pasmo akustyczne na cztery zakresy. Sygnały z poszczególnych filtrów są prostowane i podawane na cztery komparatory sterujące za pośrednictwem triaków pracą lamp.

W prostych urządzeniach iluminofonicznych próg zadziałania komparatorów jest stały, przez co istnieją tylko dwa stany wyjściowe i dwa stopnie jasności: całkowite wyłączenie i pełne świecenie lamp. W prezentowanym układzie wprowadzono dodatkowy generator przebiegu schodkowego podobnego nieco do piły, dzięki czemu w zależności od poziomu sygnału uzyskuje się kilka stopni jasności żarówek. Takie rozwiązanie umożliwia kilkustopniową, czyli niemal płynną regulację jasności żarówek, a nie tylko ich pulsowanie.

Opis układu

Schemat ideowy urządzenia w pełnej wersji pokazany jest na rysunku 2 (str. 8).

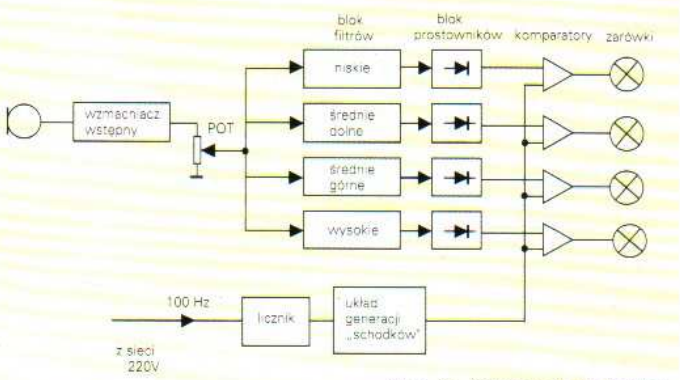
Schemat wygląda na skomplikowany, ale w rzeczywistości składa się z kilku prostych bloków. Do jego wykonania i uruchomienia nie jest potrzebna rozległa wiedza ani umiejętności. Jedyną sprawą, na którą trzeba zwrócić baczną uwagę jest zapewnienie bezpieczeństwa – urządzenie zasilane jest z sieci 220V, a więc napięciem groźnym dla życia i zdrowia.

W praktyce nie wszystkie elementy pokazane na schemacie będą montowane. Dzięki temu urządzenie w wersji podstawowej będzie prostsze i tańsze.

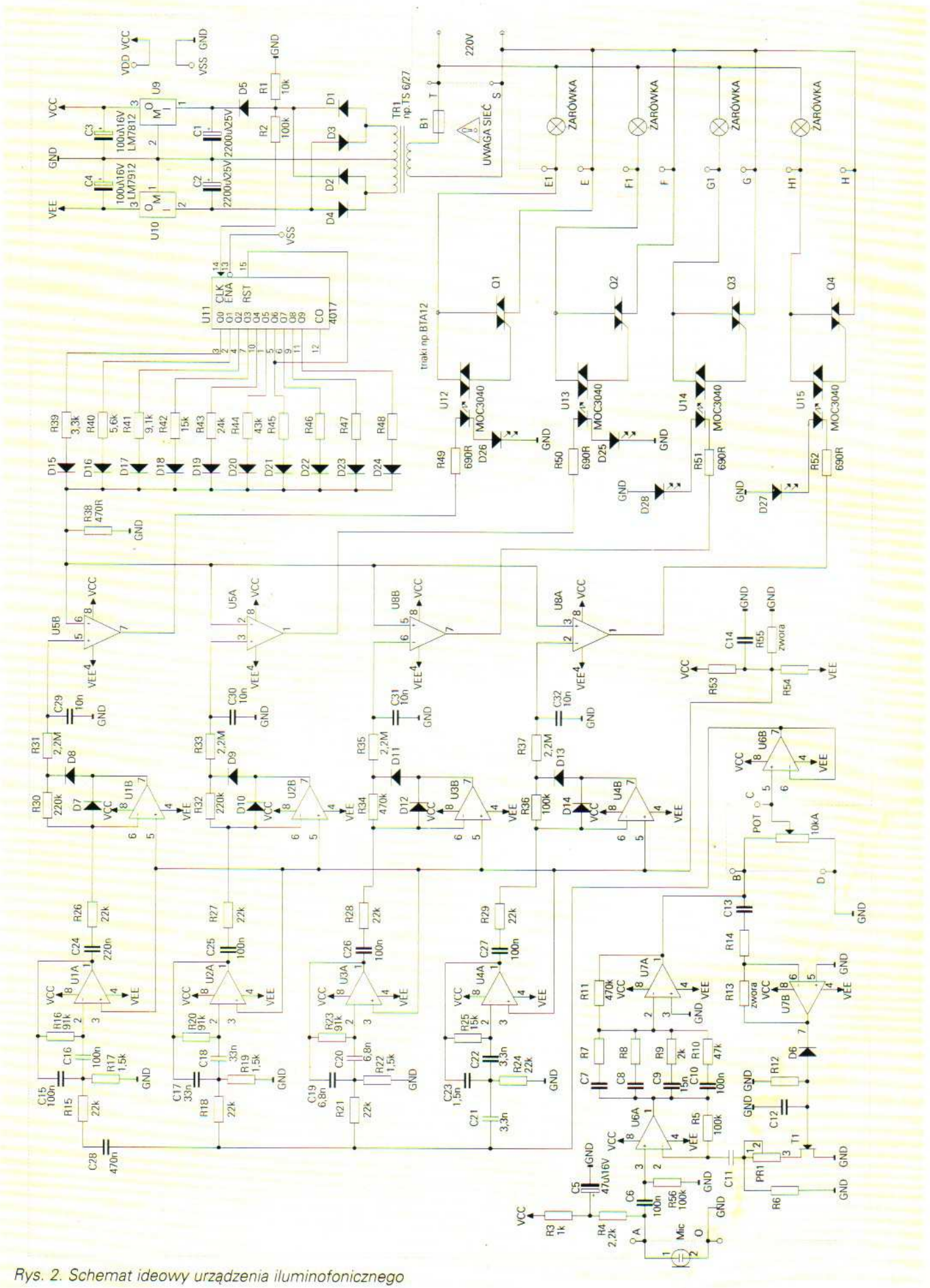
Układ zasilany jest napięciem symetrycznym ±12V, uzyskiwanym z kostek U9 i U10.

Urządzenie nie zawiera żadnego gniazda wejściowego. „Wejściem" sygnału jest dwukońcówkowy mikrofon elektretowy, oznaczony Mic, stąd elementy R3,R4 i C5. Sygnał z mikrofonu jest wzmacniany w dwustopniowym wzmacniaczu ze wzmacniaczami operacyjnymi U6A i U7A. Wzmocniony sygnał podawany jest na potencjometr POT.

Na wejściu wzmacniacza U7A umieszczono szereg dwójników (R7C7...R10C10). Umożliwiają one kształtowanie charakterystyki wzmacniacza wstępnego. Chodzi o to, że w typowych nagraniach zawartość składowych o niższych częstotliwościach jest znacznie większa, niż składowych o wyższych częstotliwościach. Dla



Rys. 1. Schemat blokowy



Rys. 2. Schemat ideowy urządzenia iluminofonicznego

równomiernej pracy wszystkich lamp potrzebne jest więc uwydatnienie wyższych częstotliwości. Temu celowi służy wspomniana sieć dwójników RC.

W układzie przewidziano także obwód automatycznej regulacji poziomu z układem U7B i tranzystorem T1. Próby wykazały, że obwód taki nie jest niezbędny, oprócz zalet ma też wady, więc w wersji podstawowej nie będzie on montowany.

Pozostawiono jednak rezystor R5 o wartości 100kΩ, który będzie potrzebny, gdy ktoś chciałby wykorzystać obwód automatycznej regulacji wzmocnienia.

Potencjometr POT pozwala ręcznie ustawić odpowiedni poziom sygnały, tak by lampy zapalały się przy oczekiwanych poziomach głośności.

Kostka U6B pełni jedynie rolę bufora, który jest potrzebny, by filtry mające niewielką rezystancję wejściową nie obciążały nadmiernie potencjometru POT.

Filtry aktywne zbudowane są z układami U1A, U2A, U3A i U4A. Wykorzystano tu filtry z tak zwanym wielokrotnym sprzężeniem zwrotnym. W układzie występują trzy filtry środkowoprzepustowe i jeden górnoprzepustowy (z kostką U4A). W pierwotnej wersji filtr najniższych częstotliwości był filtrem dolnoprzepustowym, ale próby wykazały, że uzyskiwana stromość zboczy była za mała.

Ponieważ urządzenie będzie używane przez osoby korzystające z różnej klasy sprzętu audio, także sprzętu niezbyt wysokiej jakości, zastosowano podział pasma, pokazany na **rysunku 3**. Przybliżone częstotliwości środkowe filtrów wynoszą 140Hz, 420Hz i 1700Hz. Częstotliwość graniczna filtru górnoprzepustowego wynosi około 3,5kHz.

Jak widać, wybrano dość niskie częstotliwości górnych pasm, właśnie ze względu na posiadaczy sprzętu słabszej jakości, przenoszącego pasmo do co najwyżej 10kHz.

Przy projektowaniu filtrów przyjęto dobroć równą 4, co dało wystarczającą separację poszczególnych kanałów. Wzmocnienie każdego filtru wynosi 2 (+6dB).

Wzmacniacze operacyjne U1B, U2B, U3B i U4B pracują w obwodach jednopołówkowych prostowników aktywnych. Dzięki zastosowaniu prostowników aktywnych uzyskuje się liniowe prostowanie wszystkich sygnałów, także tych o małych amplitudach, rzędu miliwoltów. Zwykły prostownik z diodą krzemową prostuje jedynie sygnały o amplitudach powyżej 600mV. Mniejsze sygnały po prostu przezeń nie przechodzą.

Rys. 3. Podział pasma akustycznego

Prostownik liniowy ze wzmacniaczem operacyjnym jest wręcz niezbędny wtedy, gdy poziom jasności żarówek ma być regulowany płynnie, a nie dwustanowo, jak to bywa w prostszych urządzeniach iluminofonicznych.

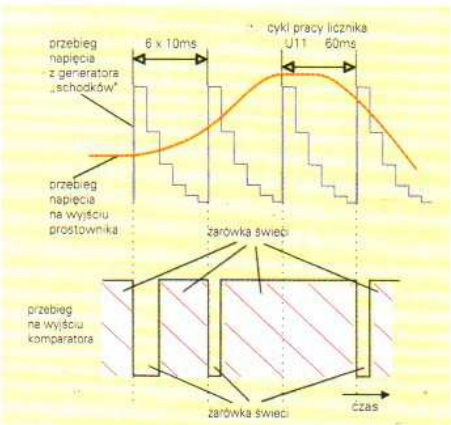
Prostownik aktywny ma jeszcze jedną zaletę: oprócz prostowania może wzmacniać sygnał. Tak też jest w przedstawianym układzie. Wzmocnienie poszczególnych prostowników wyznaczone jest stosunkami rezystorów R30/R26, R32/R27, R34/R28 i R36/R29. Wzmocnienie kolejnych prostowników nie jest jednakowe. W trakcie testów modelu okazało się, że trzeba zarówno zmodyfikować charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza wstępnego, stosując odpowiednie wartości elementów C9, C10 i R9, R10, jak i skorygować wzmocnienie poszczególnych kanałów. Stąd różniące się od siebie wartości rezystorów R32, R34 i R36.

Zastosowane w układzie prostowniki wyposażone są w filtry uśredniające (R31C29...R37C32).

Płynną regulację jasności lamp umożliwia układ generatora przebiegu schodkowego z licznikiem U11 i przetwornikiem rezystorowym z diodami D15...D24 i rezystorami R38...R48.

Licznik U11 zlicza wyprostowane impulsy przebiegu sieci energetycznej. Dzięki zastosowaniu w zasilaczu prostownika dwupołówkowego jest to częstotliwość 100Hz. Dla umożliwienia pracy licznika zmodyfikowano obwód prostownika sieciowego wprowadzając elementy R1, R2, D5. Przebieg na rezystorze R1 jest „dwupołówkowo wyprostowaną sinusoidą". Jego zbocza nie są ostre, ale nie przeszkadza to w pracy licznika, ponieważ układ CMOS 4017 ma na wejściu CLK układ Schmitta, który umożliwia pracę nawet przy bardzo wolno rosnących impulsach wejściowych.

Na rezystorze R38, a tym samym na wejściach czterech komparatorów U1B...U4B występuje przebieg schodkowy. Dzięki odpowiedniemu dobraniu rezystorów R39...R48, nie jest to przebieg liniowy, a raczej logarytmiczny. Dzięki temu jasność żarówek zmienia się proporcjonalnie do logarytmu (wyprostowanego i uśrednionego) napięcia w danym kanale.



Rys. 4. Zasada działania układów sterujących jasnością lamp

W pełnej wersji uzyskuje się 10 schodków, czyli dziesięć poziomów jasności żarówki.

W praktyce ze względu na ograniczoną stromość filtrów i znaczną długość cyklu pracy celowe okazało się zmniejszenie liczby tych poziomów do 5...6.

Choć licznik 4017 może zliczać do 10, z przedstawionego względu w układzie pokazanym na rysunku 2 skrócono cykl pracy licznika do sześciu łącząc nóżkę 5 z nóżką 15.

Na **rysunku 4** pokazano w uproszczeniu zasadę działania układu generatora przebiegu schodkowego i pracy komparatorów (kostki U5 i U8) przy różnych poziomach napięcia z prostowników liniowych. Właśnie ze względu na logarytmicznie zmienną wysokość schodków, konieczne było zastosowanie precyzyjnych prostowników liniowych ze wzmacniaczami operacyjnymi.

Dla rozszerzenia możliwości dobierania poziomów napięcia i odpowiadających im jasności lamp, przewidziano obwód przesuwania napięcia spoczynkowego na wyjściach prostowników liniowych. Są to elementy R53...R55, C14. Przeprowadzone próby wykazały, że w wersji podstawowej nie potrzeba przesuwać tego poziomu, dlatego rezystor R55 zastąpiono zworą.

Elementami wykonawczymi urządzenia są triaki. Zastosowanie triaków o prądzie 6A umożliwia zastosowanie żarówek o mocach rzędu kilkuset watów. W praktyce raczej nie będą potrzebne żarówki o mocach większych niż 100W.

Aby skutecznie oddzielić obwody sieci energetycznej od układu sterującego, zastosowano oddzielenie galwaniczne w postaci optotriaków U12...U15.

Dla uniknięcia zakłóceń występujących przy fazowym sterowaniu triaków, wykorzystano optotriaki z wbudowanym obwodem włączania przy przejściu napięcia sieci przez zero.

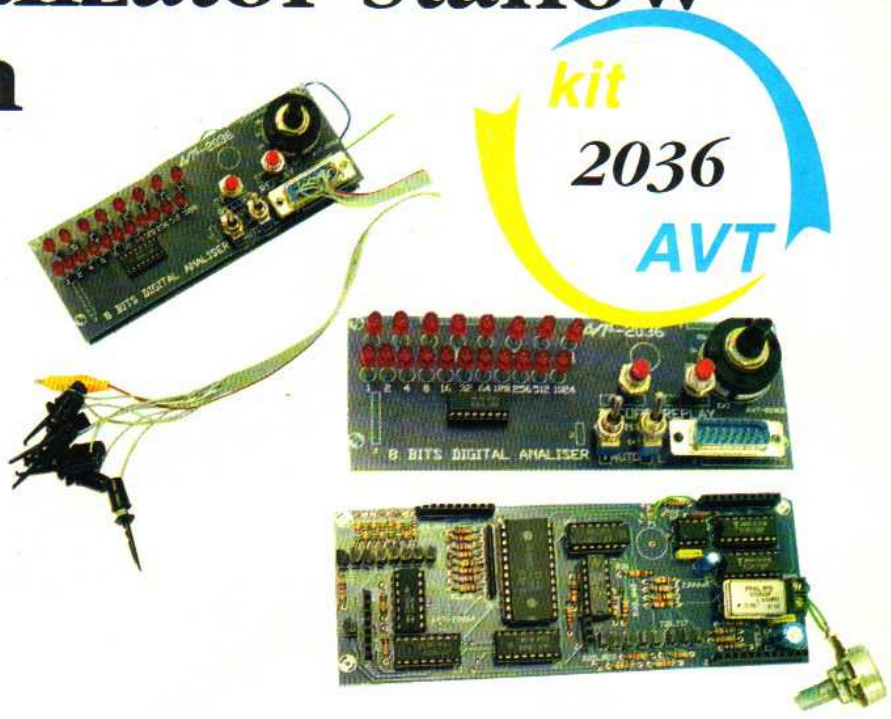
W szereg z optotriakami włączono dodatkowo diody LED, które pełnią funkcję kontrolek i są bardzo pomocne przy próbach i testach, gdy żarówki nie są jeszcze podłączone. Dla równomiernego obciążenia zasilacza, dwa obwody (D25, D26) obciążają źródło napięcia dodatniego, a obwody z diodami D27, D28 – ujemnego.

Elementami wykonawczymi urządzenia są cztery żarówki. Dołączone one będą do obwodu sieci 220V i punktów E,E1, F, F1, G, G1, H, H1. Proponowany układ połączeń pokazany jest na rysunku 2.

Dokończenie w EdW10/97.

Piotr Górecki

Prosty analizator stanów logicznych



Do czego to służy?

Proponowane urządzenie jest kolejnym układem z serii wyposażenia warsztatu amatorskiego. W przeciwieństwie do poprzednich układów z tego cyklu jest to urządzenie nieco bardziej skomplikowane. Komplikacja dotyczy jednak głównie ilości użytych elementów, natomiast zrozumienie działania układu będzie nieomal równie proste jak w przypadku jego poprzedników.

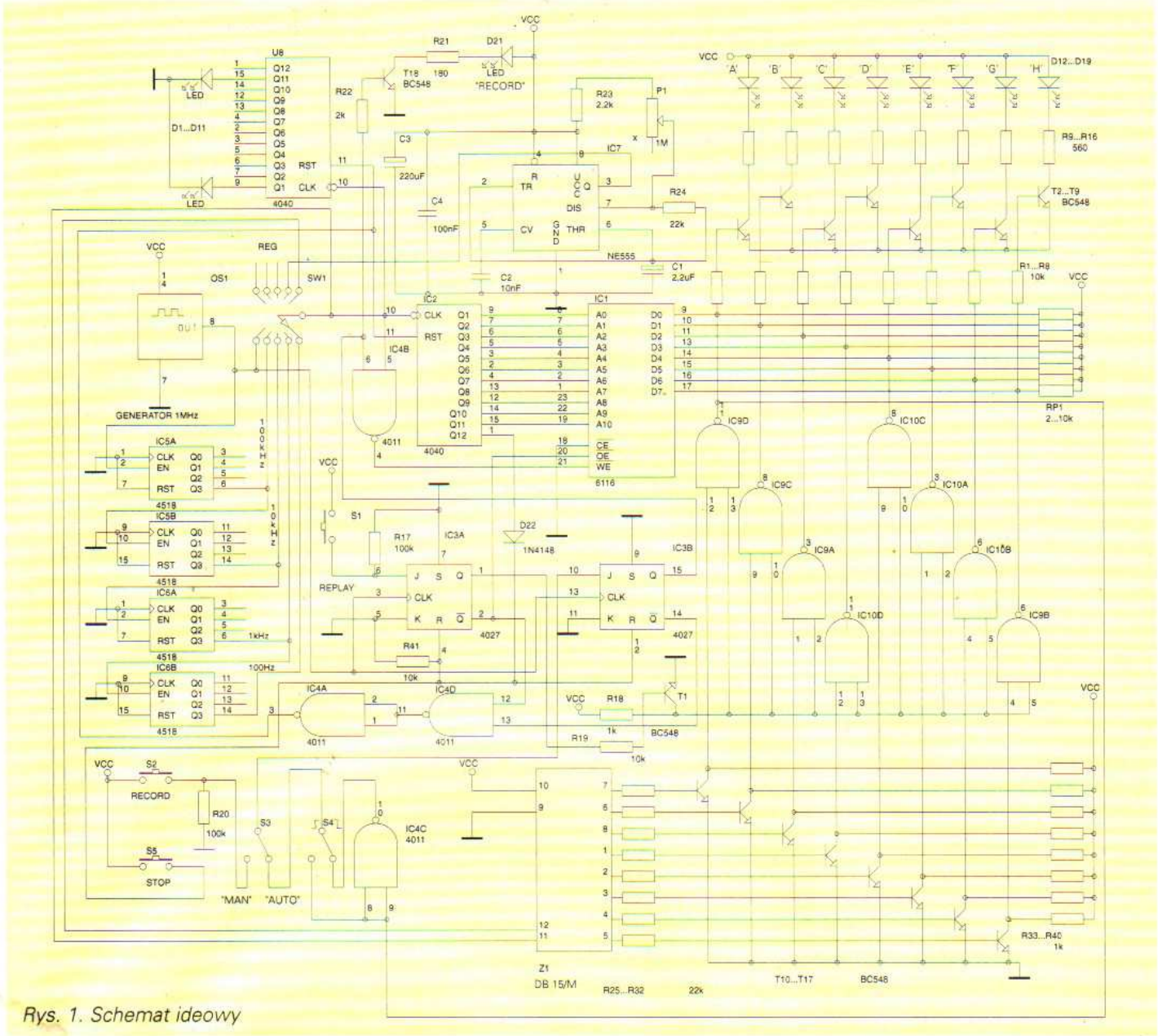
Niejednokrotnie podczas uruchamiania i testowania układów cyfrowych, a z takimi mamy przede wszystkim do czynienia, napotykamy na trudności z zaobserwowaniem szybko zachodzących procesów. Stosowanie próbników stanów logicznych czy też diod LED doczepianych w różnych punktach badanego systemu często nie zdaje egzaminu ze względu na zbyt wielką szybkość zachodzących zmian i konieczność obserwowania jednocześnie zjawisk zachodzących w różnych punktach układu, niejednokrotnie fizycznie oddalonych od siebie. Pozornie rozwiązanie jest proste: podłączamy do badanego układu oscyloskop wielokanałowy z pamięcią.... i w tym momencie przypominamy sobie, ile kosztuje taki oscyloskop i że jego posiadanie jest dla nas jedynie marzeniem. Czy więc sytuacja jest beznadziejna? Nie, jak zwykle możemy sobie poradzić bez konieczności wydawanie setek złotych (nowych), ale posługując się jedynie prostymi materiałami i narzędziami wspartymi pomysłowością. Proponowane urządzenie wykorzystuje metodę dobrze znaną i stosowana w wielu urządzeniach służących do badania zjawisk fizycznych: szybko zachodzące zjawiska należy zarejestrować w czasie rzeczywistym, a następnie odtworzyć w zwolnionym tempie umożliwiającym ich swobodną obserwacje.

Założenia konstrukcyjne.

1. Urządzenie musi umożliwiać zarejestrowanie stanów logicznych w co najmniej ośmiu punktach badanego układu i następnie odtworzenia tych przebiegów z szybkością umożliwiającą swobodną obserwację wizualną.
2. Rejestracja musi odbywać się z różnymi szybkościami, dostosowanymi do częstotliwości zegara badanego układu.
3. Urządzenie musi umożliwiać zsynchronizowanie swojej pracy z badanym układem, tj. być sterowane zegarem tego układu.
4. Powinna istnieć możliwość zmiany częstotliwości pracy zegara analizatora podczas odtwarzania zarejestrowanej informacji. Zmiana ta powinna odbywać się w sposób płynny.
5. Układ powinien umożliwiać wyświetlanie aktualnego adresu pamięci, w której zapisana została informacja. Ze względu na konieczność maksymalnego obniżenia kosztów wykonania analizatora przyjęte zostały dwie, alternatywne wersje wyświetlacza.
   a) wyświetlanie adresu za pomocą szeregu 11-u diod LED. Jest to rozwiązanie podstawowe i najprostsze, ale nie pozbawione wady. Zmusza ono bowiem Użytkownika do odczytywania liczb zapisanych w systemie dwójkowym. Ponieważ mogą być to liczby do 11-o bitowych włącznie, ich przetłumaczenie na system dziesiętny „w głowie", bez użycia kalkulatora może być dla wielu Kolegów nieco uciążliwe.
   b) rozwiązaniem alternatywnym do opisanego wyżej jest zastosowanie układu z czterema licznikami – dekoderami i czterema wyświetlaczami siedmiosegmentowymi LED. W tym wypadku otrzymujemy prezentację aktualnego adresu bezpośrednio w systemie dziesiętnym. Okupione jest to jednak znacznym podwyższeniem kosztów wykonania układu. Dlatego też jako rozwiązanie podstawowe został przyjęty wariant pierwszy, a drugi jest opcją rozbudowy analizatora w przyszłości.
6. Analizator powinien posiadać wysokostabilny układ zegara sterującego oraz dzielnik częstotliwości umożliwiający uzyskanie częstotliwości niższych od podstawowej. Powoduje to konieczność zastosowania oscylatora kwarcowego (w naszym konkretnym przypadku oscylatora 1MHz) i czterodekadowego dzielnika częstotliwości. Zastosowanie tak rozbudowanego i kosztownego układu wyłącznie do sterowania analizatora byłoby marnotrawstwem. Dlatego też układ został wyposażony w dodatkowe wyjście umożliwiające stosowanie go jako wysokostabilnego generatora impulsów prostokątnych.
7. Analizator został wykonany w technologii mieszanej CMOS – TTL i zawiera pamięć typu 6116. Determinuje to napięcie zasilania – 5VDC. Wyposażanie urządzenia pobierającego bardzo mało prądu w samodzielny zasilacz sieciowy nie wydaje się być celowe. Do zasilania urządzenia możemy wykorzystać gotowy zasilacz, najlepiej typu „kalkulatorowego", znajdujący się oczywiście w ofercie handlowej AVT. Istnieje także możliwość zasilania analizatora z badanego układu.

Jak to działa?

Schemat elektryczny analizatora stanów logicznych przedstawiono na rysunku 1. Wielu początkującym Kolegom z pewnością ścierpła skóra: jest trochę tego wszystkiego, prawda? Nie przejmujcie się jednak, zaraz przez to wszystko się „przegryziemy". Ponadto zastanówmy się chwilę: czy naprawdę może



Rys. 1. Schemat ideowy

istnieć coś takiego, jak zbyt trudny do zrozumienia układ cyfrowy? Przecież zrozumienie zasady działania dowolnej „cyfrówki" polega wyłącznie na logicznym rozumowaniu, a zdolności w tym kierunku nikomu z nas nie brakuje. Nie mamy tu przecież do czynienia ze skomplikowanymi obliczeniami, mozolnym dobieraniem wartości rezystorów czy kondensatorów. To zwykła układanka z klocków, tyle że powiązanych ze sobą z żelazną logiką.

Jak widać na schemacie, centralnym punktem układu jest pamięć typu SRAM (ona naprawdę TAK się nazywa!) 6116. Z pamięcią tą mieliśmy już do czynienia przy okazji konstruowania programatora do zabawek (AVT2047) i dlatego też nie będziemy jej tu szczegółowo opisywać. Wystarczy wspomnieć, ze jest to pamięć statyczna o swobodnym dostępie i pojemności 2kB, a dokładnie 2048B. W pamięci takiej możemy zapisać 2048 słów ośmiobitowych, czyli bajtów. Aby zachować zapisaną informację nie musimy stosować żadnych dodatkowych procesów elektronicznych poza stałym podtrzymywaniem napięcia zasilania. Po odłączeniu tego napięcia zawartość pamięci zostanie bezpowrotnie skasowana, co w przypadku naszego analizatora nie ma najmniejszego znaczenia. Co musimy zrobić, aby zapisać jakiekolwiek informacje w pamięci? Jak sobie z pewnością przypominamy układ 6116 posiada trzy wejścia sterujące:

1. CE (Chip Enable) zezwalające na korzystanie z pamięci. Podanie na to wejście stanu wysokiego powoduje przejście układu w stan Power Down i zablokowanie (stan wysokiej impedancji) wszystkich jej wejść/wyjść informacyjnych. Stan niski na tym wejściu umożliwia współpracę otoczenia z pamięcią i właśnie taki stan jest permanentnie wymuszany na tym wejściu.
2. OE(Output Enable) zezwalające na odczyt zawartości pamięci. Stanem aktywnym na tym wejściu jest także stan niski.
3. WE (Write Enable) zezwolenie na zapis informacji do pamięci, aktywne także przy stanie „0".

Funkcja wejść adresowych A0...A10 jest oczywista: umożliwiają one wskazanie, do jakiej komórki pamięci ma być zapisana lub z jakiej komórki ma być odczytana informacja w postaci 1 słowa 8-o bitowego. Ponieważ w naszym układzie będziemy zapisywać i odczytywać zawsze kolejne komórki pamięci, do wejść adresowych dołączony jest dwunastostopniowy licznik binarny typu 4040.

Ważną rolę w układzie pełni generator kwarcowy OS1 wraz z dzielnikiem częstotliwości zbudowanym na układach IC6 i IC7. Jego zadaniem jest dostarczenie przebiegu prostokątnego o potrzebnej aktualnie częstotliwości do sterowania licznikiem IC2. Wyboru częstotliwości dokonujemy za pomocą przełącznika SW1,

a do dyspozycji mamy następujące jej wartości: 1MHz (bezpośrednio z wyjścia oscylatora), 100kHz, 10kHz, 1kHz i 100 Hz. Przebiegi o tych częstotliwościach służą do rejestracji stanów badanego układu, natomiast do odtwarzania zapisu w zasadzie będziemy wykorzystywać generator o płynnie przestrajanej częstotliwości, zbudowany z wykorzystaniem znanego nam od dawna multiwibratora astabilnego NE555. Częstotliwość pracy tego generatora z wartościami podanymi na schemacie może być przestrajana w zakresie od. ok. 4Hz do 0Hz, co umożliwi w każdym wypadku spokojną obserwację zarejestrowanych przebiegów. Pewnie niektórych Kolegów zdziwiła ta informacja: jak płynnie przestrajać częstotliwość do 0Hz? To proste, wystarczy przeciąć ścieżkę potencjometru P1!

Kolejnym ważnym dla działania analizatora blokiem funkcjonalnym jest z pozoru skomplikowany układ wejściowy zbudowany z tranzystorów T10...T17, bramek (wyjątkowo TTL) IC9, IC10 7403 i dwóch R-PACK'ów RP2 i RP3. Zastosowanie tranzystorów na wejściu układu zostało podyktowane koniecznością dopasowania tych wejść do różnych standardów (TTL lub CMOS) i różnych poziomów napięć zasilających badanego układu.

Rolę jaką pełnią bramki zawarte w strukturach IC9 i IC10 omówimy w dalszej części artykułu, podczas szczegółowej analizy pracy układu. Tranzystory T2...T9 pełnią rolę stopnia wyjściowego układu, zobrazowując zapaleniem diody LED stan wysoki, który wystąpił w odpowiadającym jej punkcie badanego urządzenia.

Jak już wspomniano przewidziane zostały dwa sposoby wyświetlania aktualnego adresu podanego na wejścia adresowe pamięci. W wersji podstawowej rolę tą pełni licznik binarny IC8 z wejściami połączonymi równolegle do wejść licznika IC2. Jedyną funkcją wykonywaną przez licznik IC8 jest sterowanie jedenastoma diodami LED podłączonymi bezpośrednio do jego wyjść. Co spowodowało taką rozrzutność materiałową i zastosowanie tego elementu do pełnienia tak prostej funkcji? Powody były dwa. Po pierwsze: zastosowanie licznika zamiast układu złożonego z ośmiu tranzystorów i szesnastu rezystorów dołączonych do wyjść licznika IC2 jest rozwiązaniem prostszym i mniej kosztownym (musimy zawsze się liczyć z powiększeniem wymiarów kosztownej płytki dwuwarstwowej z metalizacją). Po drugie, takie rozwiązanie ogranicza liczbę połączeń pomiędzy głównym blokiem analizatora a modułem układu wyświetlania do zaledwie czterech przewodów (Ucc, GND, CLK i RST) co z kolei ułatwi zaprojektowanie płytki modułu z wyświetlaczami 7 segmentowymi.

Ostatnim blokiem funkcjonalnym analizatora jest układ wyświetlania danych zrealizowany na tranzystorach T2...T9, diodach LED D12...D19 oraz rezystorach ograniczających prąd bazy tranzystorów i prąd płynący przez LED'y.

Prześledźmy teraz działanie naszego układu. Jako punkt wyjściowy przyjmijmy stan spoczynkowy układu, kiedy to obydwa przerzutniki J-K są wyzerowane.

1. Rejestracja danych

Zanim rozpoczniemy badanie uruchamianego układu musimy zdecydować, czy będziemy korzystać z zegara tego układu, czy też z zegara wbudowanego w analizator. W pierwszym przypadku musimy ustawić przełącznik SW1 w pozycji EXT (External Clock – zegar zewnętrzny) i wejście 13 analizatora dołączyć do dowolnego punktu badanego układu, w którym występuje sygnał zegarowy.

W przypadku drugim musimy jeszcze zdecydować, jaką częstotliwość zapisu wybierzemy i ustawić przełącznik SW1 w pozycji jej odpowiadającej.

Kolejną trudną decyzją, jaką trzeba będzie podjąć jest ustalenie czy rejestracja danych rozpocznie się automatycznie, po wykryciu przez układ odpowiedniego poziomu logicznego na jednym z wejść, czy też rozpoczniemy ją ręcznie, w wybranym przez nas momencie. W pierwszym przypadku, po ustawieniu przełącznika S3 w pozycji AUTO, musimy wejście danych 2 (Z1) dołączyć do tego punktu badanego układu, którego zmiana stanu ma być sygnałem do rozpoczęcia rejestracji, oraz przełącznikiem S4 ustalić, czy zapis ma rozpocząć opadające czy wstępujące zbocze sygnału. W drugim przypadku należy ustawić przełącznik S3 w odpowiedniej pozycji (MANual).

Naciśnięcie przycisku RECORD (lub zmiana stanu na wejściu 2 danych przy automatycznym wyzwalaniu zapisu) spowoduje powstanie stanu wysokiego na wejściu J przerzutnika J-K IC3B i przy nadejściu najbliższego dodatniego zbocza impulsu zegarowego przerzutnik ten włączy się. Konsekwencje tego faktu będą następujące:

1. Stan niski z wyjścia Q\ przerzutnika zostanie doprowadzony do wejścia bramki IC4D i po podwójnym zanegowaniu przez dwie bramki NAND spowoduje odblokowanie dwóch liczników: IC2 i IC8.
2. Otwarta zostanie bramka IC4B, co spowoduje doprowadzanie impulsów zegarowych do wejścia WE\ pamięci IC1.
3. Zapali się dioda LED – D21 sygnalizując pracę układu w trybie zapisu.

Tak więc liczniki rozpoczęły zliczanie impulsów zegarowych, na wejścia adresowe pamięci podawane są kolejne liczby, a do pamięci zapisywane są stany jej wejść danych.

Tranzystory T10 T17 wysterowywane są z wejść analizatora (piny 1...8 złącza Z1). Jeżeli na niektórych z tych wejść tych występują stany wysokie, to odpowiadające im tranzystory zwierają do masy wejścia odpowiednich bramek z układów IC9 i IC10. Tranzystory połączone z wejściami analizatora, na których w danym momencie występuje stan niski nie przewodzą i wejścia odpowiadających im bramek pozostają w stanie wysokim, wymuszonym przez rezystory R33 R40. A zatem stany z wejść analizatora poddawane są podwójnej negacji, podawane na wejścia danych pamięci i zapisywane.

Proces zapisu możemy także rozpocząć automatycznie, po wykryciu zmiany stanu logicznego na wejściu 2 analizatora. W tym celu musimy stawić przełącznik S3 w pozycji AUTO i zadecydować, czy rozpoczęcie zapisu ma być zainicjowane zmianą stanu wybranego punktu badanego układu z wysokiego na niski czy odwrotnie. Wyboru dokonujemy za pomocą przełącznika S4, zgodnie z oznaczeniami na schemacie i na płytce obwodu drukowanego.

Proces zapisu kończy się w momencie powstania stanu wysokiego na wyjściu Q12 licznika IC2, co powoduje wyzerowanie przerzutnika IC3B (a także przerzutnika IC3A, pracującego podczas odczytu)

2. Odczytywanie zapisanych danych

Oczytanie danych zapisanych w pamięci rozpoczynamy za pomocą naciśnięcia przycisku REPLAY. Przedtem jednak musimy przełącznik SW1 ustawić w pozycję REG, co umożliwi nam przejrzenie kolejnych stanów logicznych badanego układu w zwolnionym tempie. Potencjometrem P1 możemy regulować szybkość odczytu, a nawet zatrzymać go na dowolnie długi czas. Naciśnięcie przycisku REPLAY spowoduje włączenie drugiego przerzutnika J-K – IC3A. Stan niski z wyjścia Q\ tego przerzutnika odblokuje za pośrednictwem bramek IC4D i IC4A liczniki IC1 i IC8 i jednocześnie uaktywni wejście OE pamięci. Jak pamiętamy, podanie stanu niskiego na to wejście umożliwia odczyt danych zapisanych w pamięci.

Podczas zapisu tranzystor T1 nie przewodził i bramki NAND z otwartym kolektorem zawarte w strukturach układów IC9 i IC10 pracowały jako inwertery. Natomiast teraz baza tego tranzystora została wysterowane z wyjścia Q włączonego obecnie przerzutnika IC3A. Spowodowało to wymuszenie stanu niskiego na po jednym z wejść bramek IC9 i IC10 i co za tym idzie całkowite odcięcie układu wyświetlania danych zawartych w pamięci od złącza Z1. Gdyby nie zastosowania

tych bramek, to przed każdym odczytem danych należałoby odłączać kabel łączący nasz analizator z badanym układem.

Stany logiczne kolejno ukazujące się na wyjściach pamięci wysterowają bazy tranzystorów T2 T9, powodując zapalanie się diod LED D12 D19 w momencie pojawienia się stanu wysokiego na odpowiadających im wyjściach pamięci.

Proces odczytu kończy się identycznie jak zapisu.

Zarówno przy zapisie danych jak i przy ich odczycie licznik IC8 pracuje symultanicznie z licznikiem adresującym pamięć. Dołączone do jego wyjść diody LED wyświetlają w systemie binarnym kolejny wybrany adres pamięci, a co za tym idzie kolejny krok badania testowanego układu. Podczas zapisu obserwacja aktualnego adresu nie jest potrzebna, natomiast proces odczytu możemy dowolnie spowolnić, a nawet zatrzymać, co pozwala na w miarę wygodne oczytanie aktualnego adresu.

Zapis i odczyt informacji możemy w każdej chwili przerwać za pomocą przyciski STOP.

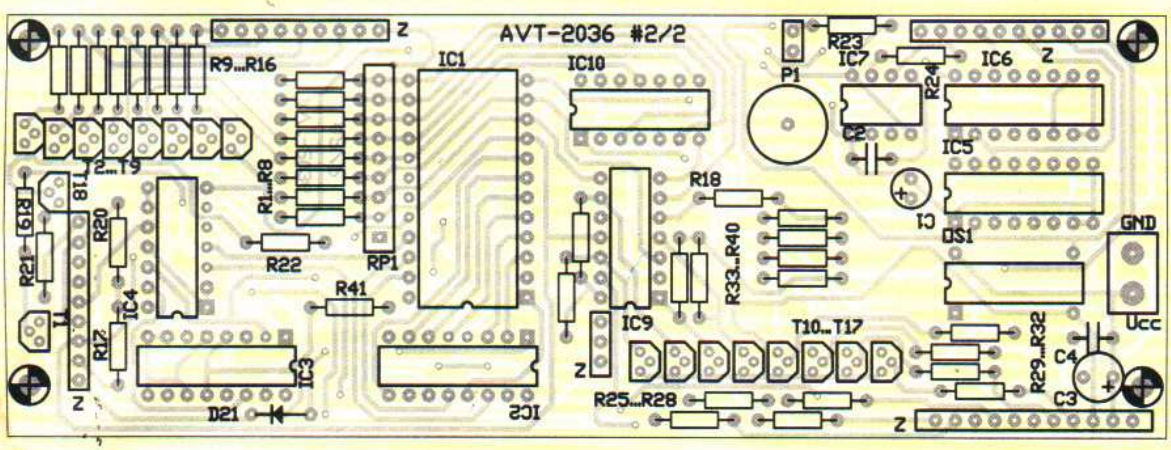
Montaż i uruchomienie

Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono mozaiki ścieżek płytek drukowanych naszego analizatora. Płytka główna została wykonana na laminacie dwustronnym, natomiast płytka wyświetlaczy i przełączników na laminacie jednostronnym. I tu od razu niespodzianka: na płytkach widoczne są liczne elementy, których nie było na schemacie, wszystkie oznaczone literami „Z"! Zaraz wyjaśnimy sobie powody takiego narysowania schematu. Nieznane jeszcze elementy to po prostu złącza łączące ze sobą obie płytki! Cały układ analizatora zaprojektowany został jako „kanapka" lub, jak kto woli „sandwich". Dwie płytki umieszczone są jak dwa kawałki chleba w kanapce: równolegle do siebie. Niestety, zamiast smakowitej szynki pomiędzy warstwami znajdują się elementy płytki głównej i właśnie te, nie oznaczone na schemacie złącza. Powód nie narysowania ich na schemacie elektrycznym był prosty: uwzględnienie tych wszystkich połączeń drastycznie skomplikowałoby schemat, nie wnosząc niczego nowego do jego zrozumienia. Dlatego też złącza te zostały pominięte, traktujemy je tak, jak by były po prostu ścieżkami na laminacie!

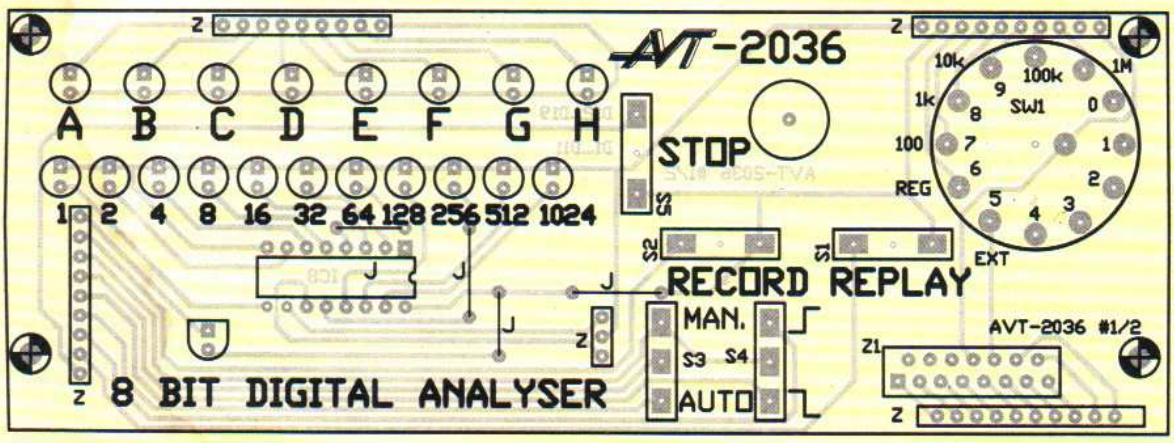
Montaż układu niczym nie różni się od montażu innych urządzeń elektronicznych, których tyle już wykonaliśmy. Ta sama bajeczka: rozpoczynamy od wlutowania na płytce wyświetlacza zwór oraz elementów o najmniejszych gabarytach, a kończymy na największych . podzespołach. Trochę kłopotu może sprawić jedynie przylutowanie przełączników S3 i S4 i przycisków S1 i S2, ponieważ ich wyprowadzenia w żadnym wypadku nie zmieszczą się w otwory w płytce. Musimy najpierw przylutować do punktów lutowniczych tych elementów krótkie odcinki grubej srebrzanki, lub w ostateczności miedzianego drutu. Dopiero do nich możemy przylutować końcówki przełączników.

Przed wlutowaniem diod musimy podjąć decyzję, co do sposobu obudowania naszego analizatora. Możliwości są dwie:

1. Zastosowanie starej i wypróbowanej w projektach serii 2000 metody umieszenia układu za przezroczystym filtrem o kolorze zastosowanych diod. Metoda ta jest prostsza, nie ma potrzeby wykonywania otworów pod diody. Wystarczy tylko posługując się rysunkiem płyty czołowej zamieszczonym na wkładce jako szablonem, wykonać otwory pod przełączniki i złącze Z1 i po kłopocie. Metoda ta ma jednak jedną wadę: napisy informacyjne umieszczone na stronie opisowej płytki przełączników są przez filtr słabo widoczne. Jeżeli zdecydujemy się na za-



Rys. 3. Schemat montażowy



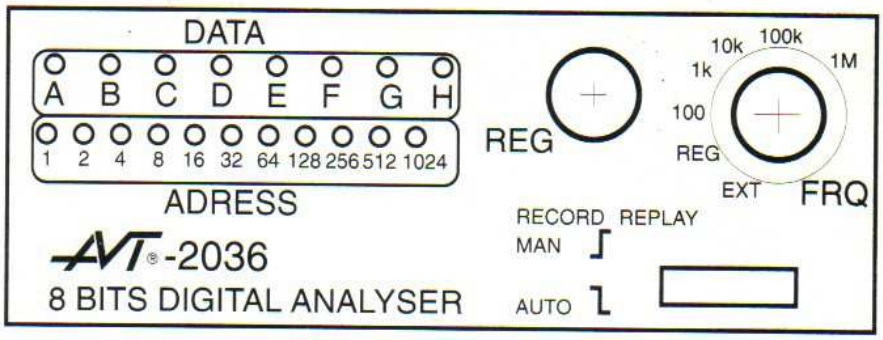
Rys. 2. Schemat montażowy

stosowania tej metody, to diody LED muszą być wlutowane tak, aby prawie dotykały filtru.

2. Metoda druga jest trudniejsza, ale daje lepsze wyniki. Umieszczony na wkładce rysunek płyty czołowej należy metodą kserograficzna przenieść na papier samoprzylepny, najlepiej w dwóch kopiach. Rysunek naklejamy na filtr i wykonujemy wszystkie otwory. Przy tej operacji łatwo o uszkodzenie rysunku i dlatego autor zaleca wykonanie dwóch jego kopii. Przy zastosowaniu tej metody diody muszą być wlutowane tak, aby wystawały nieco ponad powierzchnię płyty czołowej urządzenia.

Wszystkie złącza oznaczone literami „Z" montujemy w następujący sposób: goldpiny lutujemy do płytki przełączników od strony druku, a złącza szufladkowe do płytki głównej, od strony elementów.

Po zmontowaniu całego układu składamy ze sobą obie połówki naszej smakowitej kanapki i dołączamy zasilanie.



Układ wymaga stabilizowanego zasilacza +5VDC o wydajności prądowej ok. 400mA. Może być też zasilany z badanego układu za pośrednictwem złącza Z1 (pin. 14 plus zasilania, pin. 15 – masa).

Pozostała nam jeszcze jedna czynność do wykonania: zmontowanie przewodów pomiarowych. Dostarczony w kicie odcinek przewodu taśmowego lutujemy z jednej strony do odpowiednich końcówek złącza Z1. Z drugiej strony przylutowujemy do właściwych przewodów osiem chwytaków miniaturowych, a do przewodu połączonego z masą krokodylek. Dziesiąty przewód możemy wykorzystać jako alternatywne zasilanie analizatora (pin 14 Z1), a jedenasty jako wyprowadzenie sygnału zegarowego.

Zmontowany z dobrych elementów układ nie wymaga regulacji i działa, wierzcie na słowo Czytelnicy, natychmiast poprawnie. Nawet prototyp analizatora „odpalił" bez najmniejszych poprawek, powodując całkowite osłupienie, znanego z nieprawdopodobnego roztargnienia autora.

No tak, powyższa wzmianka o roztargnieniu już po chwili okazała się słuszna. Autor zapomniał bowiem opisać dodatkową, ale bardzo ważną funkcję układu. Może od bowiem służyć jako bardzo dobrej jakości generator częstotliwości wzorcowej. Na pin 12 złącza Z1 została wyprowadzona częstotliwość taka, jaką wybierzemy przełącznikiem SW1.

Zbigniew Raabe

Wykaz elementów

Rezystory
- P1: 1MΩ/Apotencjometr obrotowy
- RP1: 2...10kΩ
- R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7: 10Ω
- R8, R19, R41: 10kΩ
- R9, R10, R11, R12, R13: 560Ω
- R14, R15, R16: 560Ω
- R17, R20: 100kΩ
- R18, R33, R34, R35, R36: 1kΩ
- R21: 180Ω
- R22: 2kΩ
- R23: 2,2kΩ
- R24, R25, R26, R27, R28: 22kΩ
- R29, R30,R31,R32: 22kΩ
- R37, R38, R39, R40: 1kΩ

Kondensatory
- C1: 2,2µF /16
- C2: 10nF
- C3: 220µF /6,3
- C4: 100nF

Półprzewodniki
- D1...D21: LED f5 mm, najlepiej czerwone
- D22: 1N4148
- T1...T18: BC548 lub odpowiednik
- IC1: pamięć statyczna typu 6116
- IC2, IC8: 4040
- IC3: 4027
- IC4: 4011
- IC5, IC6: 4518
- IC7: NE555
- IC9, IC10: 74LS03

Pozostałe
- OS1 GENERATOR 1MHz
- Z1 złącze DB15 F
- SW1 przełącznik obrotowy
- S1, S2, S5 przyciski
- S3, S4 przełączniki
- Z goldpiny 2x10, 1x8 i 1x3
- złącza szufladkowe odpowiednio do goldpinów
- złącze DB15 M z obudową
- złącze DB15 F do lutowania prostopadle w druk
- Odcinek przewodu taśmowego 12 żyłowego ok. 25 cm
- Chwytaki miniaturowe 8 szt.
- Krokodylek miniaturowy w izolacji
- Obudowa typu KM-60 z filtrem w kolorze zastosowanych diod LED

VEGA-TRONIK

Vega tronik

Biuro Handlowe:
ul. Kasprowicza 151, 01–949 Warszawa
tel. (0-22) 35 86 05, 35 88 05, tel. kom. 090 29 30 68; fax (0-22) 35 84 05, 33 86 17

OFERUJEMY W BARDZO SZEROKIM ASORTYMENCIE:
tranzystory • diody • układy scalone • kondensatory • rezystory • potencjometry • filtry, bezpieczniki • przewody wstążkowe • przewody pojedyńcze • luty cynowe • moduły, gotowe urządzenia • wyłączniki • radiatory • rdzenie kubkowe • wtyki, gniazda • przekaźniki • silniki • transformatory • głośniki, przetworniki • złączki, listwy • rury termokurczliwe, koszulki • osprzęt elektrotechniczny... i wiele innych

SZCZEGÓLNIE POLECAMY:
Przewody wstążkowe typu TLWY

- Przewody o liczbie żył w taśmie 8,10 i 12. Wstążki o innej liczbie żył możemy dostarczyć na zamówienie. Średnice żył we wstążce są następujące /w mm /: 0.12, 0.20, 0.35, 0.50 i 0.75.
- Wszystkie żyły w przewodzie wstążkowym są wielodrutowe typu linkowego w różnokolorowej izolacji poliwinylowej. Pokrycie żył: miedziane lub ocynowane.
- Poszczególne żyły lub pasemka o potrzebnej do montażu liczbie żył można łatwo oddzielić od całości.
- Przewody są zwijane standardowo na krążki po 50m, inne długości możemy dostarczyć na zamówienie.
- Parametry techniczne i elektryczne są zgodne z Polskimi Normami (PN-91/T-90211)

Gwarantujemy bieżące dostawy, przy najniższych cenach w kraju.

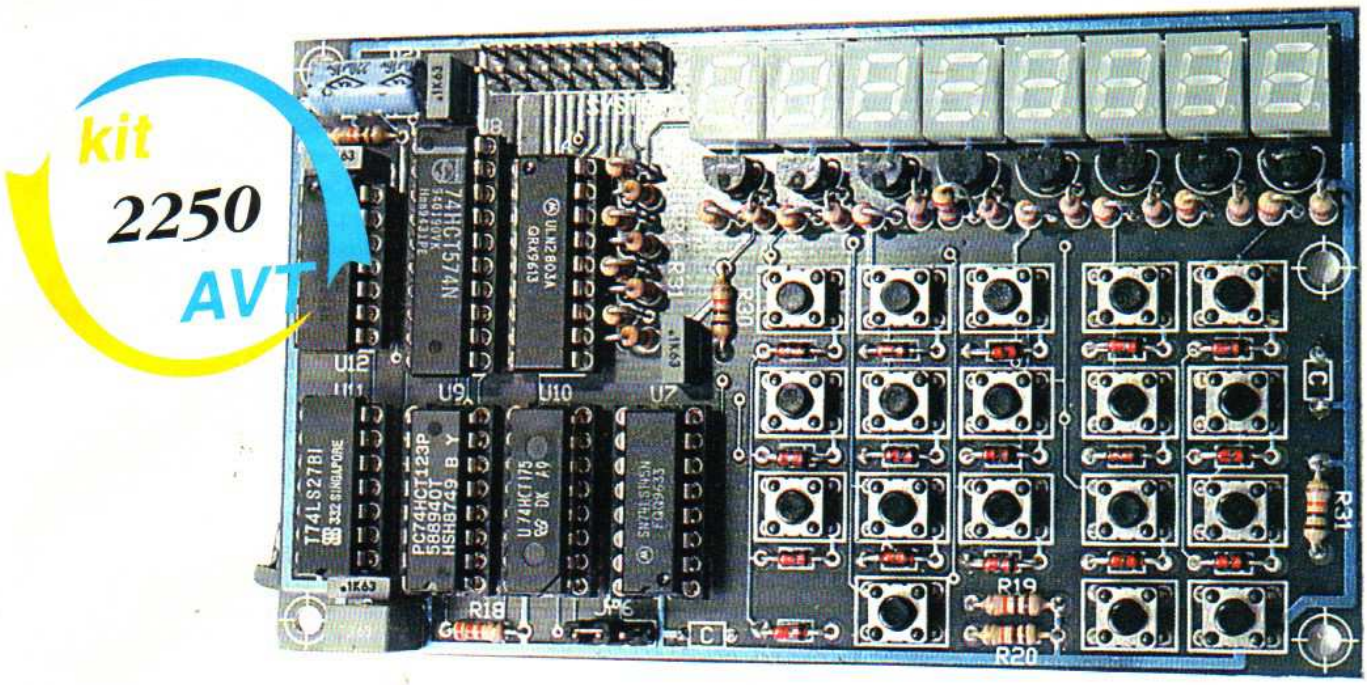
Prowadzimy sprzedaż hurtową, udzielając znacznych rabatów, detaliczną i wysyłkową.

Po otrzymaniu zgłoszenia zainteresowanym firmom wysyłamy bezpłatnie, uaktualniane cotygodniowo oferty handlowe.

NAJTAŃSZY DYSTRYBUTOR
PODZESPOŁÓW I MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH
PRODUKCJI KRAJOWEJ I ZAGRANICZNEJ

Mikrokomputer edukacyjny z 8051

część 2

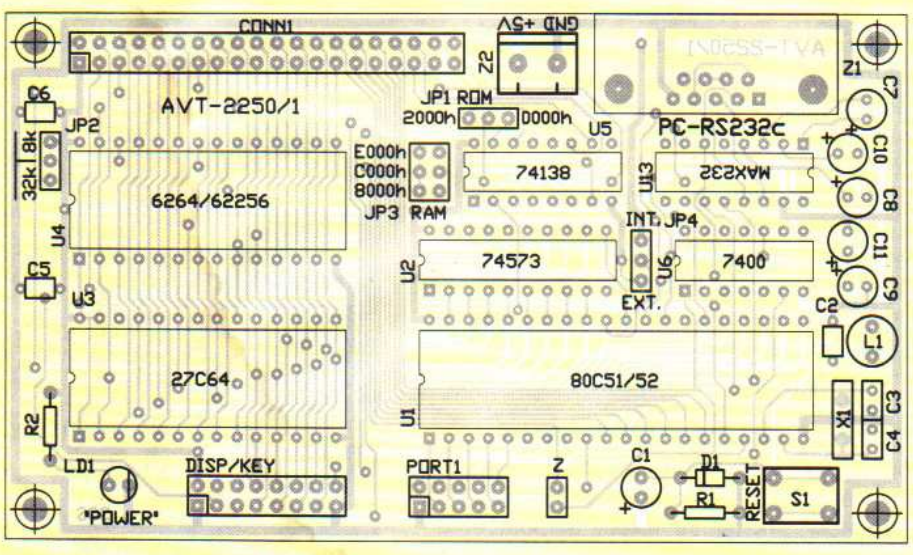


Montaż i uruchomienie

Cały układ elektryczny zmontowano na dwóch dwustronnych płytkach drukowanych z metalizacją otworów. Niestety ze względu na ilość elementów nie udałoby się wykonać wersji jednostronnej przy porównywalnym koszcie obu płytek.

Na rysunkach 4 i 5 przedstawiono rozmieszczenie elementów obu płytek mikrokomputerka: bazowej i wyświetlacza. Dodatkowo zmontowane urządzenie widoczne jest na zdjęciach w artykule. Ponieważ jednak jest to egzemplarz prototypowy układu, nie widać na nim dwóch układów scalonych (U6 i U13), zostały one dolutowane od spodu. Wszyscy nabywcy zestawu AVT-2250 otrzymają płytki drukowane takie same jak przedstawiono na rysunkach montażowych, dlatego ich tylko należy się trzymać montując cały układ, a nie zdjęć prototypu.

Ze względu na dość duże upakowanie elementów, należy bezwzględnie przestrzegać prawidłowych zasad montażu.

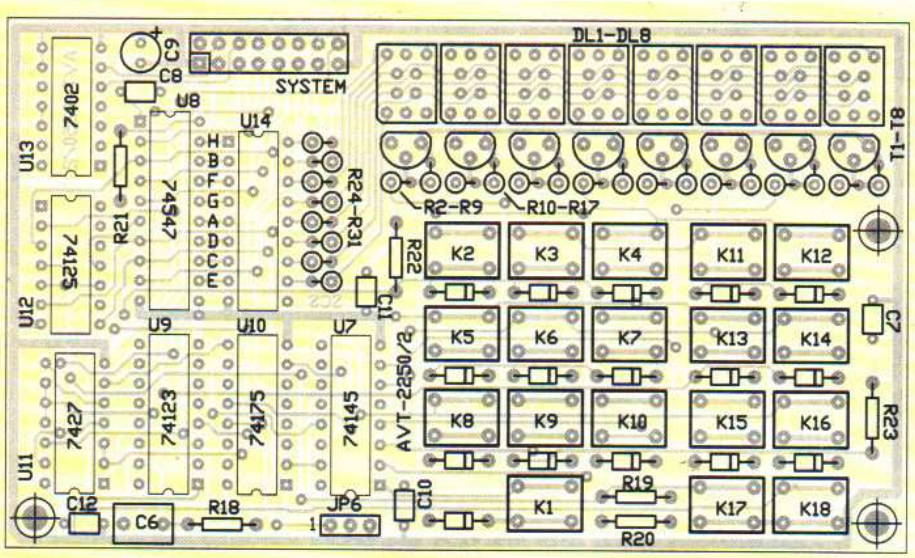


Rys. 4. Schemat montażowy płytki bazowej

Do wlutowywania elementów najlepiej jest posłużyć się stacją lutowniczą o mocy max. 40W. W ostateczności wprawieni elektronicy amatorzy mogą dokonać montażu przy pomocy zwykłej transformatorówki z dobrze wykonanym grotem, przełączając moc na max. 45W. Pod żadnym pozorem nie należy używać popularnych niegdyś w składnicach harcerskich dużych lutownic z kolbą, które nadają się jedynie do ... lutowania dachów z blachy. Jak wynika z mojej praktyki w pracowni, wielu czytelników przesyła mi z prośbą o uruchomienie zmontowane kity AVT, na widok których włos się na głowie jeży. Efektem prawdopodobnie używania lutownicy o zbyt dużej mocy są powypalane punkty lutownicze, przegrzane krople cyny na końcówkach elementów, przerwane i poodklejane ścieżki. Taki układ nie nadaj się do reanimacji a jedynie do kosza.

Dlatego jeżeli nie masz wprawy w posługiwaniu się lutownicą, poproś kogoś znajomego, aby fachowo bez uszkodzeń zmontował Ci obie płytki mikrokomputerka.

Montaż należy rozpocząć od płytki bazowej – kit AVT-2250/1. Kolejność montażu jest następująca: rezystory, dioda D1, podstawki pod układy scalone, dioda LED, kondensatory elektrolityczne a następnie stałe, mikroswicz S1, dławik, złącze portu szeregowego Z1 oraz zasilające Z2.



Rys. 5. Schemat montażowy płytki klawiatury i wyświetlacza

Uwaga przy wlutowaniu rezonatora kwarcowego! Ze względu na metalizowane punkty na płytce drukowanej, element ten należy wlutować nieco (1mm) ponad powierzchnią płytki, tak aby metalowa obudowa rezonatora nie zwierała, poprzez punktu lutownicze, jego wyprowadzeń. Można także posłużyć się kawałkiem taśmy samoprzylepnej i „podłożyć" ją pod montowany rezonator.

Złącza typu goldpin należy przed wlutowaniem dopasować, odcinając potrzebne ich długości (ilości pinów) w zależności od typu złącza. I tak dla złącza systemowego (CONN1) będzie to listwa 2x40 pinów, złącza portu P1 (PORT1) listwa 2x5 pinów, jumpera JP3 – listwa 2x3 piny. Podobnie postępujemy przed wlutowaniem pozostałych jumperów: JP1, JP2, JP4, a następnie na wszystkie JPx zakładamy po 1 zworniku (jumper). W zestawach AVT-2250/1, /2 w wersji B załączono wystarczającej długości listwy „goldpin", które należy porozcinać najlepiej za pomocą ostrego nożyka introligatorskiego. Nie należy używać do tego celu np. zaostrzonych szczypiec, bo może to spowodować odłamanie plastikowej listwy – wspornika, przez co w efekcie stracimy 1 rząd „goldpinów".

Po zakończeniu montażu płytki bazowej, jeszcze raz sprawdzamy jakość lutowania, usuwamy ewentualne zwarcia pomiędzy punktami oraz dodatkowo sprawdzamy całą płytkę metodą „pod światło", tak na wszelki wypadek, aby upewnić się że montaż jest w porządku. Bardziej przezorni mogą przedzwonić dodatkowo płytkę używając do tego celu wskaźnika zwarć lub zwykłego multimetru. Należy przy tym wzorować się schematem ideowym z rysunkiem 2.

Przed włożeniem układów scalonych w podstawki należy bezwzględnie dokonać próby zasilenia układu „na sucho". Do tego celu należy użyć zasilacza stabilizowanego o napięciu wyjściowym 5V TTL, i wydajności prądowej min. 200mA. Zasilacz taki powinien być zbudowany w oparciu o scalony stabilizator typu 7805, co zapewni prawidłowe warunki zasilania bez możliwości uszkodzenia drogich kostek. Przykładowe rozwiązanie takiego układu idealnie nadające się do zastosowania w naszym urządzeniu opiszemy w kolejnym numerze EdW. Na razie musi nam wystarczyć chociażby zasilacz laboratoryjny lub popularna „wtyczka" ze stabilizacją na poziomie 5V TTL (TTL tzn. z tolerancją 0,25V).

Po dołączeniu zasilania do „pustego" ciągle układu, dioda LED powinna zaświecić. Należy skontrolować napięcia zasilające na podstawkach wszystkich układów scalonych, a także na złączach ("goldpin").

Jeżeli wszystkie podstawki są zasilane prawidłowo, odłączamy zasilanie, zwieramy na chwilę wyprowadzenia złącza zasilającego Z2 a następnie wkładamy układy scalone w podstawki zwracając szczególną uwagę na ich prawidłowy kierunek.

Jeszcze raz upewniwszy się o prawidłowym kierunku układów scalonych, odkładamy na bok płytkę bazową i zabieramy się do zmontowania płytki wyświetlacza z klawiaturą.

Płytka ta wymiarami jest dopasowana do bazowej, wykonano ją także w wersji dwustronnej z metalizacją otworów. Postępujemy zgodnie z zasadami omówionymi wcześniej podczas opisu montażu płytki bazowej mikrokomputera.

Dla ułatwienia podaję praktycznie sprawdzoną kolejność montażu: rezystory poziome, diody D2...D17, podstawki pod układy scalone, kondensatory stałe, wyświetlacze, klawiaturę (K1...K18) oraz tranzystory. Następnie należy zamontować rezystory ułożone w pozycji pionowej, czyli R24...R31 oraz R2...R17 – wyraźne obrysy na płytce drukowanej ułatwią to zadanie. Dostarczane w zestawie mikroswicze klawiatury należy wlutować w płytkę wciskając je „do końca". Umożliwi to potem prawidłowe zamocowanie (wykonanej samodzielnie domowym sposobem !) folii klawiatury.

Po zmontowaniu płytki wyświetlacza, należy dokonać wstępnego sprawdzenia „na sucho". Po sprawdzeniu poprawności montażu i usunięciu ewentualnej nadwyżki kalafonii (takie sytuacja nie powinna się zdarzać !) sprawdzamy wzrokowo jeszcze raz całość bardzo dokładnie. Teraz można włożyć układy scalone w podstawki na płytce wyświetlacza.

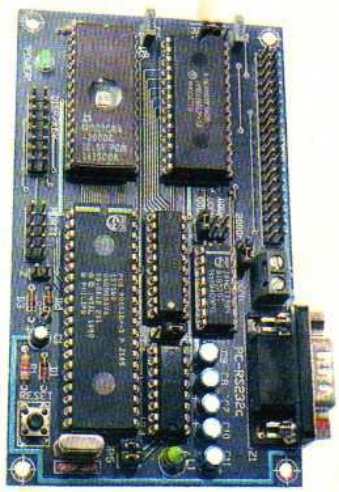
Odkładamy mikrokomputerek na bok i przystępujemy do wykonania kabla łączącego obie płytki. Do tego celu służą 2 złącza typu Z-FC16, typowe „zaciskane" na 16-żyłowy kabel taśmowy, który znajduje się w kicie. Tym Czytelnikom, którzy nie wiedzą dokładnie jak prawidłowo wykonać tę czynność przypominam, że w numerze 7/96 EdW w artykule na stronie 10-11 pisaliśmy o tym, toteż serdecznie zapraszam do lektury. Wspomnę tylko że bez imadła lub kawałka płaskiej deski się nie obejdzie.

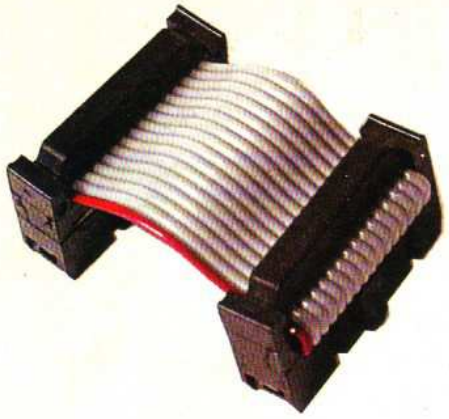
Przykład prawidłowo zmontowanego kabla przedstawia zdjęcie w artykule. Połączenie pomiędzy obiema płytkami nie powinno być dłuższe niż 5...10 cm.

Teraz można połączyć obie płytki. Układamy je na stole w pozycji jak pokazano na zdjęciu, płytka wyświetlacza z klawiaturą znajduje się na dole a bazowa na górze a następnie spinamy całość wykonanym wcześniej kablem. Próbnikiem zwarć warto jest skontrolować prawidłowe połączenie szyny zasilania +5V i masy GND pomiędzy dwiema płytkami.

Przed uruchomieniem należy uzbroić nasz układ w jumpery, i tak płytce bazowej zakładamy je na:

- JP1: pozycja „0000h"
- JP2: pozycja „8k" (w przypadku użycia jako U4 – 6264), lub pozycja „32k" (dla U4 – 62256)





- JP3: pozycja „8000h"
- JP4: pozycja „EXT." (praca z zewnętrzną pamięcią programu EPROM U3)
- zwora Z powinna być rozwarta.

Na płytce wyświetlacza jumper JP6 zakładamy w pozycji „od lewej", czyli łącząc piny 1-2.

Uff, chyba nie było tak ciężko, cierpliwości w praktyce te czynności sprawiają sporo uciechy szczególnie jeżeli za moment cały komputerek zasilimy w celu jego przetestowania.

Uruchomienie układu prawidłowo zmontowanego ze sprawdzonych elementów jest bardzo proste. Do złącza zasilającego Z2 dołączamy wcześniej wspominany zasilacz (+5V TTL/200mA) tu uwaga na polaryzację !!!, co w efekcie powinno spowodować pojawienie się na wyświetlaczach napisu

- HELLO

a następnie po 1 sekundzie napis zniknie a pozostanie zapalona jedynie kropka na pierwszym wyświetlaczu. Dodatkowo po włączeniu zasilania można układ zresetować wciskając na chwilę przycisk S1.

Jeżeli tak się dzieje wstępne uruchomienie można nazwać za zakończone. Działanie klawiatury oraz całego wyświetlacza można przetestować specjalną procedurą zawartą w dostarczanym w kicie EPROM ie, a uruchamianą poprzez naciśnięcie klawisza K10 (cyfra „9"). Komputerek najpierw samoczynnie zacznie wypisywać na wyświetlaczu znaki

„0123456789ABCDEF-..... "

a następnie po wyświetleniu napisu

PRESS

poprosi o naciskanie klawiszy, których kody wypisywane będą na wyświetlaczu. Wciśnięcie specjalnego klawisza K18 ("M") zwanego „klawiszem powrotu do monitora" można przerwać działanie procedury testującej i powrócić do stanu oczekiwania, czyli wtedy gdy wyświetlacz jest wygaszony a pali się jedynie pierwsza kropka. Tu uwaga, w wyniku naciśnięcia klawisza K17 („OK") wyświetlony zostanie znak „minus".

Dalsze testy dotyczące działania portu szeregowego oraz testowanie pamięci przeprowadzimy przy okazji kursu programowania procesora 8051.

Przy okazji cały układ w wersji z układami HCT nie powinien pobierać więcej niż 170mA (165 mA w układzie modelowym przy zapalonej na wyświetlaczu sekwencji cyfr „12345678"). Przy zastosowaniu układów serii TTL-LS pobór prądu może nieco wzrosnąć, co zależy też od ilości zapalonych segmentów.

„Upiększanie" mikrokomputera

Na koniec kilka praktycznych wskazówek na temat wykonania niezbędnej w przyszłości klawiatury. Na wkładce wewnątrz numeru znajduje się szablon takiej klawiatury, który należy dokładnie wyciąć a następnie.. uwaga !.... zwyczajnie „zafoliować" udając się do najbliższego punktu kserokopii. Tak wykonaną folię klawiatury przycinamy, tak aby pasowała ona wielkością do płytki wyświetlacza, a następnie wycinamy (lub wiercimy) dwa otwory o średnicy 3mm na jej prawym prawym brzegu. Dzięki nim oraz otworom w tych samych miejscach na płytce drukowanej, za pomocą dwóch śrub M3-10mm przykręcamy folię dystansując ją na odpowiedniej wysokości kilkoma dodatkowymi nakrętkami. Przymocowanie folii tylko w 2 miejscach w zupełności wystarcza, jest ona wystarczająco sztywna, toteż z pewnością nie będzie ona podatna na uszkodzenia. Wypróbujmy teraz jej działanie, prawda że proste a jednocześnie doskonałe ...!

Pozostaje sprawa wyświetlaczy. Dobrze jest przykryć je kawałkiem barwionej folii lub filtrem w kolorze uzależnionym od zastosowanych wyświetlaczy. Zdecydowanie poprawi to kontrast całego pola odczytowego, co przy wielu godzinach spędzonych z naszym komputerkiem zaoszczędzi nam zmęczenia wzroku.

W układzie modelowym do zrobienia filtru wykorzystano odcięty pasek cienkiej pleksi (0,5 mm) który przyklejono do bocznych ścianek wyświetlaczy.

Można także pokusić się o bardziej wyrafinowane rozwiązanie w postaci zafoliowanego wraz z klawiaturą kawałka filtru, decyzja zależy od Ciebie drogi Czytelniku.

Tak wykonany mikrokomputerek jest gotowy do pracy. Teraz pora na opis poszczególnych funkcji i sposób programowania... ale to już temat na kolejny artykuł.

Sławomir Surowiński

Pierwsze kroki w cyfrówce

część 9

Generatory CMOS

Poniższy materiał dotyczy bramek CMOS, zarówno serii 4000, jak i 74HC, 74HCT. Nie wszystkie układy będą poprawnie pracować z bipolarnymi bramkami 74LS, 74F, czy 74Standard.

Nie muszę cię przekonywać, jak wiele generatorów stosujemy w projektowanych układach. Musisz znać różne sposoby wytwarzania fali prostokątnej oraz impulsów.

Z obowiązku przypomnę ci prosty układ generatora zbudowany z nieparzystej ilości bramek odwracających (inwerterów) – zobaczysz go na **rysunku 54**. Częstotliwość generowanego przebiegu zależy od ilości bramek i opóźnienia wprowadzanego przez każdą bramkę. Ponieważ opóźnienia są rzędu nanosekund, częstotliwości są rzędu megaherców, od kilku do kilkudziesięciu MHz, zależnie od rodziny bramek i napięcia zasilającego. Jest to typowy schemat książkowy – nie przypominam sobie, bym widział gdziekolwiek praktyczne wykorzystanie tego potworka. Dlatego nie zawracaj sobie nim głowy.

Kolejny coraz mniej używany układ generatora znajdziesz na **rysunku 55**. Są to trzy wersje układu, który był bardzo często stosowany po pojawieniu się pierwszych CMOSów. Ja przyzwyczaiłem się do niego przez kilka lat, gdy niepodzielnie królowały na naszym rynku wyroby CEMI. Ty znasz go może z „Klocków elektronicznych". Powinieneś znać ten układ, zapewne czasem go zastosujesz. Ale bez przesady. Nie powinien to być podstawowy układ generatora, jaki będziesz stosował w swoich konstrukcjach.

W każdym razie powinieneś wiedzieć, jak działa.

Bierzemy pod lupę układ z rysunku 55c. Na rysunku 55d pokazano poziomy napięć w poszczególnych punktach tego układu.

Gdy na wejściu sterującym A występuje stan niski, to na wyjściu bramki I na pewno występuje stan wysoki, bo przecież jest to bramka NAND. Na wyjściu drugiej bramki występuje stan niski. Ponieważ na wyjściu bramki I występuje stan wysoki, taki sam stan występuje na drugim wejściu tej bramki. Przez rezystory R1 i R2 oczywiście nie płynie prąd, a kondensator C1 jest naładowany. Generator nie pracuje.

W chwili zmiany na wejściu A stanu z niskiego na wysoki generator zaczyna pracować. Ponieważ w punkcie E był stan niski, więc na wyjściu bramki I pojawia się stan niski. Powoduje to pojawienie się stanu wysokiego na wyjściu generatora, czyli w punkcie D. Tu zaczyna się cała zabawa. Do tej pory kondensator C1 był naładowany. Teraz zmiana stanu z niskiego na wysoki na wyjściu D „podrzuca w górę" ten naładowany kondensator. To znaczy, że przez chwilę napięcie w punkcie C będzie dokładnie dwa razy większe, niż napięcie zasilania układu. Napięcie to od razu zacznie spadać, ponieważ kondensator C1 będzie się rozładowywał przez rezystor R1 (na razie pomijamy wpływ rezystora R2). Napięcie w punkcie C będzie dążyć do potencjału masy. W pewnym momencie (na rysunku 55d jest to chwila t1) napięcie w punkcie C będzie równe napięciu zasilającemu – w tej chwili kondensator będzie całkowicie rozładowany. Ponieważ w punkcie D występuje stan wysoki, a w punkcie B – niski, przez rezystor R1 będzie nadal płynął prąd i napięcie w punkcie C nadal będzie spadać – kondensator zacznie się więc ładować i wystąpi na nim napięcie o polaryzacji przeciwnej, niż w stanie spoczynku.

Ponieważ wejścia bramki CMOS nie pobierają prądu, więc napięcie w punkcie E powinno być takie same, jak napięcie w punkcie C.

W chwili oznaczonej t2 na rysunku 55d, napięcie w punkcie C, a tym samym w punkcie E, przekroczy próg przełączania bramki I. Tym samym na wyjściu bramki I napięcie zacznie rosnąć, a na wyjściu bramki II – opadać. Rosnące napięcie w punkcie D przyspieszy ten proces – można powiedzieć o istnieniu dodatniego sprzężenia zwrotnego przez kondensator C1. W każdym razie w czasie od t1 do t2, kondensator C1 zdąży się naładować, ale nie do pełnego napięcia zasilającego, tylko do mniej więcej połowy tego napięcia.

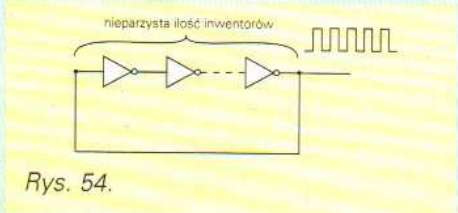
Opadające napięcie w punkcie D „ściągnie" punkt C do napięcia niższego, niż poziom masy. Napięcie to oczywiście zacznie rosnąć, bo przez rezystor będzie teraz płynął prąd od punktu B. Kondensator najpierw rozładuje się do zera, a potem zacznie się ładować w przeciwnym kierunku. Gdy napięcie w punkcie C (a tym samym w punkcie E) wzrośnie aż do napięcia progu przełączania bramki I (a stanie się to w chwili t3), obie bramki znów zmienią stany na swych wyjściach.

Częściowo naładowany kondensator C1 znów zostanie „wypchnięty w górę" i napięcie w punkcie C zacznie opadać.

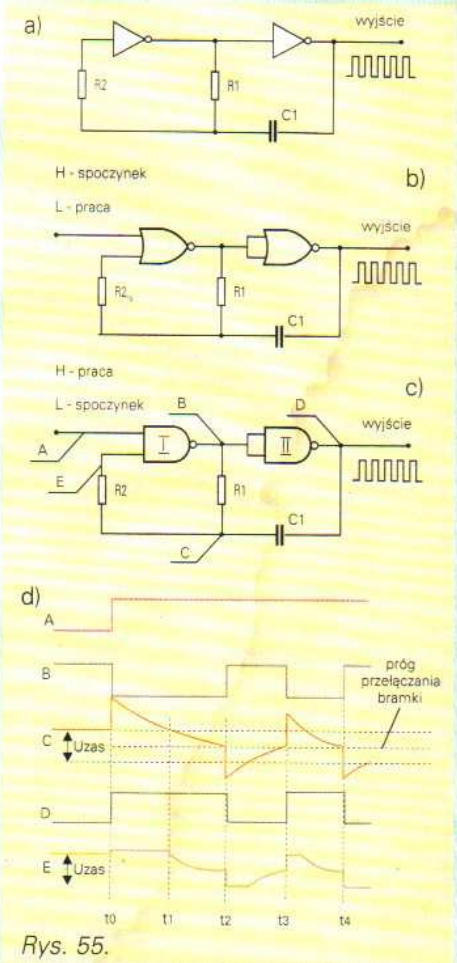
Cykl będzie się powtarzał.

Na uwagę zasługuje tu kilka spraw. Trzeba o nich pamiętać.

Po pierwsze, kondensator C1 na przemian ładuje się napięciem dodatnim i ujemnym. To jest jeden z powodów, że nie można tu stosować kondensatorów elektrolitycznych: ani zwykłych, ani tantalowych. Pamiętasz też na pewno, że w układach wymagających w miarę stabilnej częstotliwości nie stosuje się kondensatorów ceramicznych ferroelektrycznych.



Rys. 54.



Rys. 55.

Po drugie, należy pamiętać, że pierwszy wytworzony impuls jest dłuższy niż następne – to zresztą jest cechą spotykaną w wielu innych układach generatorów wyzwalanych.

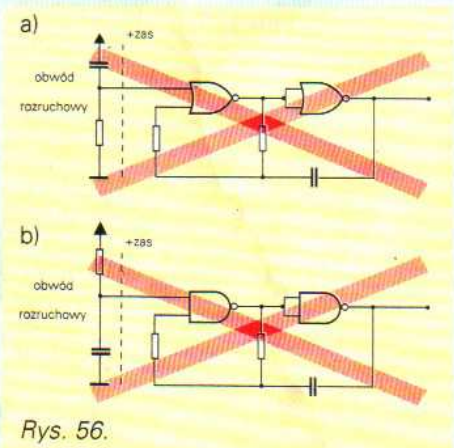
Po trzecie – zbocza generowanego przebiegu w punkcie B nie są zbyt ostre, zwłaszcza przy małych częstotliwościach pracy. Dlatego w niektórych przypadkach, gdy wymagane są ostre zbocza, nie zaleca się wykorzystywać przebiegu z punktu B, tylko dołączyć jeszcze jedną bramkę (inwerter) do punktu D.

Wreszcie po czwarte trzeba odpowiedzieć na pytanie, po co w układzie jest rezystor R2. Bez niego generator też będzie pracował – w literaturze spotyka się zresztą czasem układ takiego generatora, gdzie R2 jest zwarty. Otóż rezystor R2 w zasadzie nie jest konieczny. Ale przy omawianiu budowy wewnętrznej bramek CMOS okazało się, że między wszystkimi wejściami a obiema szynami zasilającymi umieszczone są tam diody zabezpieczające (porównaj EdW 5/97 str. 66 rysunku 31 i 32). Przy podaniu na wejścia napięć wykraczających poza zakres napięcia zasilającego, w obwodach wejść pojawi się prąd, płynący przez struktury reprezentowane przez te diody zabezpieczające. Gdy prąd ten będzie większy niż 20...30mA, może wystąpić zjawisko zatrzaśnięcia (latch up) i obie szyny zasilania zostaną zwarte ze sobą przez pasożytnicze struktury tyrystorowe obecne w kostce CMOS. Rezystor R2 stosuje się właśnie po to by wykluczyć taką przykrą ewentualność. Ze względu na niewielką wydajność prądową wyjść kostek CMOS 4000, przy napięciach zasilania nie większych niż 7V, rezystora R2 można nie stosować (zastąpić go zworą).

A teraz zadanie domowe.

Przeanalizuj samodzielnie, jakie będą napięcia na wyjściach bramek OR w układzie z rysunku 55b w stanie spoczynku, czyli przy podaniu na wejście sterujące stanu wysokiego.

W tym miejscy chciałbym ci coś wyjaśnić. W literaturze amatorskiej spotyka się kilka innych schematów generatorów z bramkami



Rys. 56.

CMOS. Znaczna część z nich nigdy nie jest stosowana przez prawdziwych konstruktorów. Mało tego, niektórzy autorzy „przemycają" w swoich konstrukcjach sporo niepotrzebnych lub niezdrowych „chwytów".

Przykładowo niektórzy twierdzą, że w pewnych przypadkach generator z rysunku 55 mógłby się nie wzbudzić i dlatego trzeba zastosować dodatkowy „obwód rozruchowy" według **rysunku 56**. Jest to naprawdę niepotrzebne, dlatego przekreśliłem ten rysunek na czerwono. Teoretycznie rzeczywiście, układ mógłby nie wystartować. Ale taka sytuacja byłaby możliwa tylko wtedy, jeśli bramki miałyby zdecydowanie różne progi przełączania. W praktyce zawsze są to bramki z tej samej kostki, mają podobne napięcia progowe i problemu naprawdę nie ma!

Teraz drugi błąd. Na **rysunku 57a i b** znajdziesz kolejne układy generatorów bramkowanych. Rzeczywiście, można sterować pracą generatora wykorzystując układy z rysunku 57. Niektórzy tak robią.

Masz bojowe zadanie! Wytłumacz, dlaczego przekreśliłem ten schemat?

Pomyśl uważnie!

Podstawową zaletą układów CMOS jest zerowy pobór prądu w spoczynku. A jak zachowa się bramka II z rysunku 57a, gdy na wejście zezwalające będzie podany stan niski? Oczywiście na jej wyjściu będzie wymuszany stan wysoki i generator nie będzie pracował. Ale co z bramką U1A?

Połączenie wejścia z wyjściem przez rezystor jest równoznaczne z zamknięciem pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Przeanalizuj to i przekonaj się, że na wejściu i wyjściu tej bramki będzie takie same napięcie, równe napięciu progowemu bramki, zbliżone do połowy napięcia zasilającego. Zajrzyj teraz rysunku 29 na stronie 65 w EdW 5/97 i zobacz, czy bramka w takim stanie nie pobiera prądu? Ależ oczywiście, pobiera!

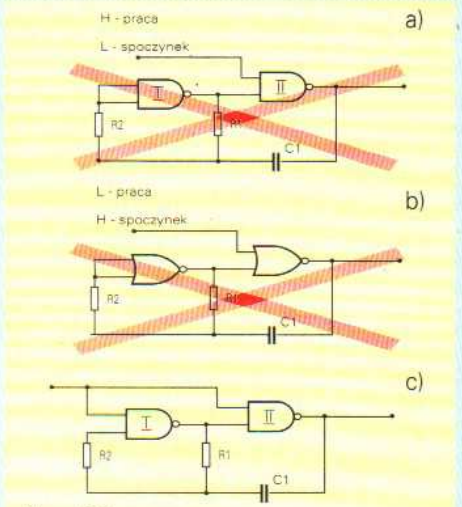
Czyli tak zablokowany generator będzie pobierał prąd – i to znaczny, jak na układy CMOS.

Widzisz, przez taki drobny błąd niepotrzebnie zwiększyliśmy pobór prądu. Jeśli już rzeczywiście musisz zastosować sterowanie w obwodzie bramki II, koniecznie zastosuj układ z rysunku 57c. Zapamiętaj ten sposób, a wcześniej przeanalizuj, czym będą się różnić spoczynkowe poziomy na wyjściach generatorów z rysunków 55c i 57c?

Na **rysunku 58** znajdziesz kolejny „książkowy" układ, którego nikt nigdzie nie stosuje.

To co stosować?

Wśród niektórych elektroników wielką popularnością cieszy się wciąż nieśmiertelna kostka 555. Ja osobiście, jeśli mnie pamięć nie myli, „popełniłem" przed wielu laty jeden jedyny układ z użyciem tej kostki.



Rys. 57.

Chyba cię już przekonałem w poprzednich odcinkach, że układy opóźnienia, skracania i wydłużania prościej wykonasz z użyciem „inwerterów" lub bramek „ze szmitem". Teraz chcę cię przekonać, że również generator wykonasz znacznie prościej używając bramki Schmitta.

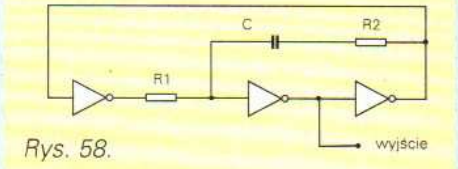
Zachęcam cię, żeby podstawowym układem generatora przebiegu prostokątnego stał się układ z inwerterem 40106 lub 74HC14.

Schemat znajdziesz na **rysunku 59**. Jak działa taki układ?

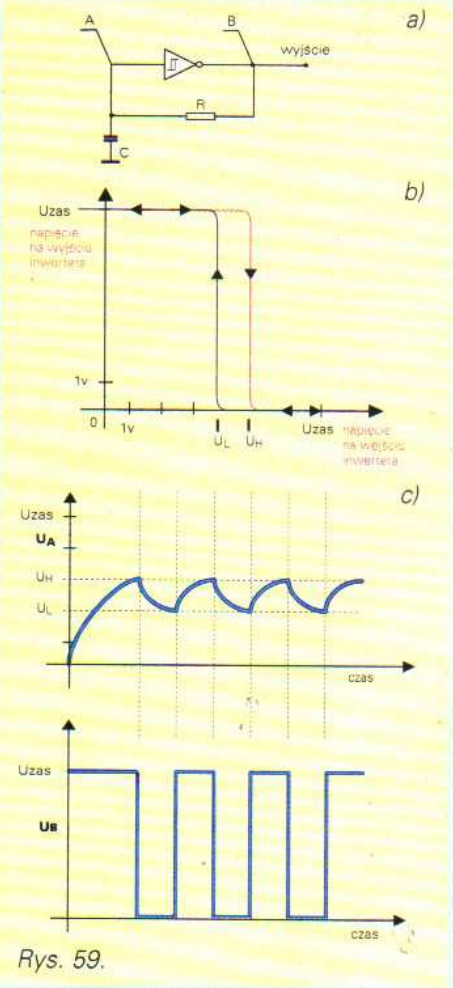
Jeśli potrzebne są ci generatory bramkowane, wykorzystaj jeden ze schematów z **rysunku 60**.

Mając jedną kostkę 40106 możesz wykonać sześć niezależnych generatorów. Jeśli potrzebujesz je uzależnić (bramkować) dołącz diody. Co prawda w tym przypadku wzrośnie pobór prądu, bo przez rezystory i diody będzie płynął prąd. Ale przy rezystancjach 100kΩ...2,2MΩ (takie możesz śmiało stosować) prąd ten będzie rzędu mikroamperów. Zauważ, że diodę możesz włączyć w dowolnym kierunku.

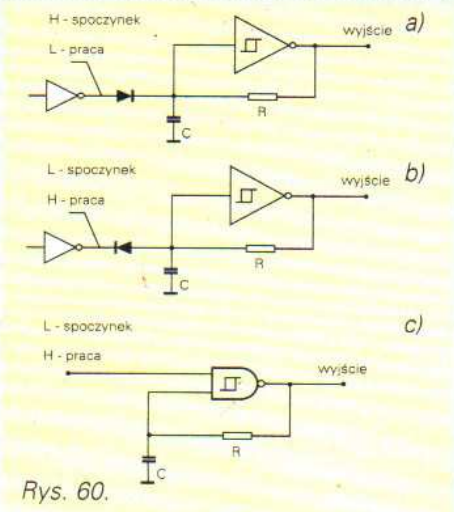
Jeśli układ w spoczynku ma zupełnie nie pobierać prądu, wykorzystaj bramki NAND „ze szmitem" (4093 lub 74HC132). Przy wykorzystaniu bramek NAND w generatorze bramkowanym, występuje pewna niewielka niedogodność. Mianowicie generator taki jest zablokowany przy podaniu na wejście bramkujące stanu niskiego. Tymczasem w stanie spoczynku, na wyjściu występuje stan wysoki. Przy bramkowaniu kolejnego generatora poprzednim, często trzeba włączyć bramkę pośrednią, odwracającą sygnał . Pomimo tej niedogodności układ z bramkami 4093 (74HC132) jest godny polecenia, bowiem pozwala przy użyciu jednej



Rys. 58.



Rys. 59.



Rys. 60.

kostki zrealizować przynajmniej dwa bramkowane generatory, a dodatkowo pozostanie wolna bramka do dowolnego wykorzystania. Od tej niedogodności wolne są układy wykorzystujące inwertery Schmitta i diody. Diody można włączać w dowolnym kierunku i tym samym wykonać układ generatora bramkowanego stanem wysokim albo niskim.

Nie muszę ci chyba tłumaczyć, że częstotliwość drgań wszystkich przedstawionych generatorów jest wyznaczona przez stałą czasową R1C1. Zauważ jednak, że ciągle piszę „wyznaczona", a nie „równa". Ani czas opóźnienia w przedstawianych wcześniej układach, ani częstotliwość drgań generatorów nie odpowiada dokładnie stałej czasowej RC.

Wzory, podawane w podręcznikach pozwalają określić częstotliwość pracy jedynie z grubsza. Częstotliwość zależy od układu generatora, od napięcia zasilającego, od temperatury, oraz od rozrzutu napięć progowych kostek. Do tego dochodzi znaczna tolerancja (do 20%) pojemności kondensatorów stałych.

Dlatego jeśli chcesz dokładnie ustalić częstotliwość, powinieneś zastosować potencjometr i wyregulować układ przy pomocy częstościomierza.

A do sprawy stabilności częstotliwości w funkcji napięcia zasilającego i temperatury, jeszcze w przyszłości powrócimy.

A jeśli masz dostęp do częstościomierza, to już teraz zachęcam cię, żebyś sprawdził praktycznie, na ile zmienia się częstotliwość pracy przy zmianach napięcia zasilania w granicach ±20% i zmianach temperatury w zakresie +10...+30 C. Do tego ostatniego wykorzystaj termometr, lodówkę i suszarkę do włosów. Zastosuj kondensatory foliowe, a przekonasz się, że stałość częstotliwości jest zupełnie dobra, i jedynie w rzadkich przypadkach trzeba stosować bardziej stabilne źródła przebiegów.

W następnym odcinku zajmiemy się innymi układami generatorów.

Piotr Górecki

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
ZDZISŁAW TOMASZ PIEKARZ

01-912 WARSZAWA, UL. WOLUMEN 53, PAWILON 66, TEL.\FAX 663-76-01 TEL. 090270642

1. Przekaźniki firmy RELPOL.
2. Cyna firmy CYNEL.
3. Zestawy do samodzielnego montażu:
   - NORD ELEKTRONIK
   - JABEL
   - TODAKS
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A.
5. Układy scalone cyfrowe UCY, LS, CD, HTC, HC także SMD.
6. Potencjometry wieloobrotowe SPECTROL.
7. Diody zenera, prostownicze, mostki prostownicze.
8. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory.
9. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy.
10. Chemia dla elektroniki firmy AG.
11. Bezpieczniki szybkie, zwłoczne, termiczne.
12. Rezystory mocy 5W – krajowe i importowane.
13. Radiatory 14 profili w stałej ofercie.
14. Laminat, chlorek, pisaki, folia, wiertarki.
15. Wiertła, buzzery, wyświetlacze LCD.
16. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe, wiertła.
17. Lutownice transformatorowe, odsysacze.
18. Złącza canon, BNC, piny, inne.
19. Opaski plastikowe.
20. Mikroprzełączniki 83-132, 83-133, dźwignie.

Wymienione towary można kupić lub zamówić w podanych sklepach.

Nord Elektronik	76-270 **Ustka**	ul. Kopernika 22	tel. 146-154
Elektronik S.C.	63-400 **Ostrów Wlkp.**	ul. Kaliska 5	tel. 367-591
Eltomis	85-011 **Bydgoszcz**	ul. Śniadeckich 21	tel. 45-50-17
Julian Elektronik	50-446 **Wrocław**	ul. Pułaskiego 20	tel. 443-406
Akwa P.H.U.	31-966 **Kraków**	oś. Sportowe 25	tel. 44-09-22
Analobis	61-846 **Poznań**	ul. Strzelecka 42/1	tel. 535-157
Epro Elektronik	30-063 **Kraków**	ul. Meiselsa 3	tel. 0-601-54-27-61
Unitel	35-021 **Rzeszów**	ul. W. Pola 11	tel. 444-07
Elektronik	35-064 **Rzeszów**	ul. Mickiewicza 3	tel. 625-271 w. 13
Technotop	48-300 **Nysa**	ul. Osmańczyka 18	tel. 33-65-38
Ampex	38-400 **Krosno**	ul. Krakowska 3	tel. 272-60
Sklep Elektronika	15-101 **Białystok**	ul. Jurowiecka 10	tel. 435-260
Semix	08-110 **Siedlce**	ul. Czerw. Krzyża 41	
Poltronex	87-100 **Toruń**	ul. Jamontta 2C	tel. 648-21-74
Z.U.T.E.	26-600 **Radom**	ul. Żeromskiego 75	tel. 455-366
Technotronik	62-510 **Konin**	ul. Powst. Stycz. 2	tel. 42-23-99
Inel	97-300 **Piotrków Tryb.**	ul. POW 8	tel. 47-20-38
Castor	09-400 **Płock**	ul. Kolegialna 43A	tel. 64-07-29
Bomis	00-738 **Warszawa**	ul. Sielecka 10	tel. 41-41-37
Scalak	41-800 **Zabrze**	ul. Wolności 236	tel. 171-66-21
J&A	31-055 **Kraków**	ul. Miodowa 4	tel. 22-19-56
Polmar	18-400 **Łomża**	Stary Rynek 3	tel. 16-47-84
Sklep RTV	90-010 **Łódź**	ul. Tuwima 5	tel. 33-29-64
Cezar S.C.	80-264 **Gdańsk**	ul. Grunwaldzka 136	tel. 455-224
Mikro P.P.U.H.	75-052 **Koszalin**	ul. Młyńska 17/2	tel. 411-302
Z.U.H. RTV	70-526 **Szczecin**	ul. Mazowiecka 14	tel. 330-676
Todaks Z.P.U.H.	87-800 **Włocławek**	ul. Okrzei 54	tel. 32-43-61

TATAREK®

50-559 Wrocław, ul. Świeradowska 75, tel. 0-71 672 167, 731 488, fax 731 458
e-mail: tatarek@opnt.optimus.wroc.pl

ZASILACZE STABILIZOWANE
napięcia stałego AC/DC

ZSN 6V/600mA 6W

Zastosowanie:
Do zasilania głośników komputerowych typu SKREN BEAT, odtwarzaczy CD typu SANYO, miniaturowych maszyn do szycia typu ORIENTAL, radioodbiorników, kalkulatorów, walkmanów typu SONY

Dane techniczne:

Napięcie wejściowe:	~220 VAC / 50Hz
Napięcie wyjściowe przy Iobc = 0...600mA	6 VDC
Temperatura pracy:	0...40°C
Waga:	360g

Najpopularniejsze opcje:
Polaryzacja: ⎓⊙±
Wtyki: B - 3,5mm C - 2,10×5,50mm

Możliwości zamawiania dowolnych wtyków - EdW 3/97 str. 70.

Przy zamówieniach hurtowych - rabaty.
Również wysyłkowa sprzedaż detaliczna.

K. Sawicki electronics
01-909 Warszawa ul. Sokratesa 7
tel. (0-22) 35-93-50, 35-90-71 w.121
fax: (0-22) 633-55-76

NOWY ADRES!

µP**

Z80	- 2.00
Z80A	- 2.20
Z80B	- 2.50
8031	- 2.50
80C31	- 3.30
8251	- 1.20
8253	- 1.80
8255	- 1.90
8279	- 2.50
8748	- 5.95
8749	- 9.50
8751	- 12.50
87C51	- 15.50
89C51	- 17.00

EPROMy**

2716	- 0.60
2732	- 0.70
2764	- 0.95
27128	- 0.95
27256	- 1.40
27512	- 2.95
27C64	- 1.80
27C128	- 1.90
27C256	- 2.10
27C512	- 3.40
27C010	- 3.70
27C020	- 6.70
27C040	- 11.00

DRAM I SIM*

4x256(DIP)	- 1.40
4x256(SOJ)	- 0.95
4x256(ZIP)	- 1.50
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx1(ZIP)	- 0.75
1Mx1(SOJ)	- 1.25
1Mx4(SOJ)	- 6.50
VR42426(ZIGZAC)	- 9.00
4Mx1(SOJ)	- 7.00
4Mx9	- 65.00
1Mx9-7	- 18.00
4Mx9-7	- 85.00
PS4MB (32chip)	- 35.00
PS8MB	- 95.00

* ceny ruchome
**elementy nie obrobione (obróbka +10%)

SRAM**

6116	- 1.10
2016	- 0.70
6264	- 1.85
SMD6264	- 1.45
62256	- 1.90
628128	- 9.50

PRZEKAŹNIKI
PK12M
PK5M
PK24M
powyżej 10.000 sztuk
cena za 1 szt. 1.4

Podano ceny netto (+22% VAT)

Nowe zestawy komputerowe:

PC 486 SX-40; *MHz VLB; HDD 130MB; FDD 1,44; 4MB RAM; grafika VLB 1MB; obudowa minitower; klawiatura*
– cena: 540 zł

PC 486 DX2 66 MHz PCI; *HDD 130MB; FDD 1,44; 4MB RAM; grafika PCI 1MB; obudowa minitower; klawiatura*
– cena: 629 zł

Używane monitory do zestawów:
VGA mono – 140 zł; VGA kolor – 270 zł; SVGA – 400 zł

Oferta specjalna: HURT/DETAL

MB 486VLB - 90/110	grafika PCI 1MB (2MB) - 55/70
MB 486PCI - 110/130	FDD 1.44 - 47/55
MB Intel P-100 - 120/140	Zasilacz 200W - 40/45
MB SIS P-166 - 160/180	Obudowa DeskTop - 55/65

FUTURE ELECTRONICS

AVX Limited
A Kyocera Group Company

PRODUKTY FIRMY AVX
DOSTĘPNE W FUTURE ELECTRONICS

- krótkie terminy dostaw
- szeroki asortyment produktów
- zaawansowane rozwiązania logistyczne
- doradztwo techniczne
- bezpłatne wzory
- dostęp do magazynów na całym świecie

AVX jest drugim co do wielkości producentem kondensatorów ceramicznych na świecie. Posiada w swojej ofercie szeroki asortyment elementów biernych zarówno do montażu powierzchniowego (SMD), jak i do technologii tradycyjnej. Połączenie znakomitych produktów firmy AVX i serwisu oferowanego przez **Future Electronics** jest doskonałym rozwiązaniem dla Twojej firmy

- kondensatory ceramiczne
- kondensatory tantalowe
- drabinki pojemnościowe i rezystorowe
- rezonatory ceramiczne
- rezonatory z akustyczną falą powierzchniową
- rezonatory kwarcowe
- filtry do eliminacji zakłóceń
- generatory zegarowe
- kondensatory do zasilaczy impulsowych
- kondensatory mikrofalowe

Experience The Service That Wins Awards... Worldwide

FUTURE ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o., ul. Panieńska 9, 03-704 Warszawa, tel.: (022) 6189202, fax: (022) 6188050 www.polbox.pl/users/future/

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i zwięzły opis działania. Model i schematy montażowe nie są wymagane. Przysłanie działającego modelu lub jego fotografii zwiększa szansę na nagrodę. Ponieważ rozwiązania nadsyłają Czytelnicy o różnym stopniu zaawansowania, mile widziane jest podanie swego wieku. Ewentualne listy do redakcji czy spostrzeżenia do erraty powinny być umieszczone na oddzielnych kartkach, również opatrzonych nazwiskiem i pełnym adresem. Czas nadsyłania prac wynosi 30 dni od ukazania się numeru (w przypadku prenumeratorów – od otrzymania pisma pocztą).

Zadanie 19

Elektronika w akwarium

Tematem dzisiejszego zadania jest:

elektronika w akwarium

Temat jak zwykle jest bardzo szeroki.

Można zaproponować termometr albo termostat utrzymujący stałą temperaturę wody. Nie przysyłajcie jednak schematów prostych regulatorów, bo nie dają one wystarczającej dokładności. Termostat do akwarium powinien utrzymywać temperaturę wody z dokładnością nie gorszą niż ±1°C, a ewentualny termometr musi mieć dokładność co najmniej ±0,5°C. Są to wymagania dość ostre i nie jest to zadanie dla początkujących elektroników.

Zamiast termostatu czy termometru można zaproponować układ automatycznego sterowania oświetleniem.

Ambitnym, ale bardzo ciekawym zadaniem byłoby rozwiązanie problemu automatycznego karmienia ryb pod nieobecność domowników, na przykład suchym pokarmem.

Może ktoś zechce zaproponować kompleksową automatyzację akwarium, czyli zbudować „kombajn akwariowy"?

Obecnie w modzie jest też posiadanie w domu inne stworzeń niż ryby: węży, jaszczurek, żółwi, pająków, itp. Może elektronika byłaby przydatna przy budowie domowego terrarium?

A może można zbudować urządzenie elektroniczne, przydatne dla jeszcze innych zwierząt (a może roślin) hodowanych w mieszkaniu?

Sponsorem nagród zadania nr 16 jest:

Hurtownia Części Elektronicznych

BlaBerk

Wolumen, paw. 37, tel. 669 99 31

posiadająca w swojej ofercie tranzystory, diody, stabilizatory, układy CMOS, a specjalizująca się w elementach biernych do montażu przewlekanego i SMD.

Przy rozwiązywaniu tego zadania nie puszczajcie wodzów fantazji i nie proponujcie wydumanych urządzeń, które wcale nie są potrzebne. Zasięgnijcie raczej opinii posiadaczy akwariów i terrariów. Czy elektronik ma tu coś do zrobienia?

Pomysł takiego zadania nadesłało kilku kolegów, ale pierwszy, sporo miesięcy temu zaproponował go Piotr Wójtowicz w Wólki Bodzechowskiej.

Na rozwiązania czekam jak zwykle pełny miesiąc od pojawienia się tego numeru (w kioskach i u prenumeratorów).

Rozwiązanie zadania nr 16

Tematem zadania numer 16 było zaprojektowanie układu czasowego, wyłączającego światło po upływie określonego czasu. Zachęciłem uczestników konkursu do zaprojektowania układu, a właściwie urządzenia przeznaczonego do pokoju małego dziecka. Urządzenie powinno płynnie zmniejszać jasność światła, powinno zapalać to światło, gdy dziecko płacze i ewentualnie odtwarzać uspokajający dźwięk, na przykład głos matki.

Z przyjemnością stwierdzam, że napłynęło kilkadziesiąt rozwiązań, z których ponad trzydzieści jest wartych wzmianki.

Co prawda znaczna liczba osób zaproponowała prościutki układ zawierający timer 555 i element wykonawczy w postaci przekaźnika albo triaka z optotriakiem.

Zdecydowana większość takich rozwiązań była poprawna, ale oczywiście nie zasługują one na szczegółowe omówienie z uwagi na prostotę układu.

Ze zdziwieniem znalazłem jednak wśród rozwiązań opisy konstrukcji zawierających 3...7 układów scalonych, i o dziwo konstrukcje te nie mają żadnych szczególnych możliwości – służą jedynie do wyłączenia lampki po upływie określonego czasu.

W zasadzie takie niepotrzebnie rozbudowane konstrukcje napotykam w rozwiązaniu wszystkich zadań, ale tym razem problem wystąpił ze szczególną ostrością: wiele elementów, które realizują jedynie nagłe wyłączanie światła po upływie określonego czasu.

W Szkole Konstruktorów macie się nauczyć radzenia sobie z rozwiązywaniem praktycznie spotykanych problemów. I co? Kilka osób przysyła schematy rozbudowanych układów, podczas gdy inni potrafili rozwiązać problem – jeśli mogę tak powiedzieć – kilkakrotnie prościej. Kilka lat temu skończyły się czasy, w których konstruktorowi opłacało się rozbudowywanie urządzenia i podwyższanie kosztów jego produkcji. W minionych czasach, przy centralnym zarządzaniu gospodarką i postawionym na głowie systemie rozliczeń finansowych, większe i droższe urządzenie przynosiło konstruktorowi i jego macierzystej firmie większy profit. Dziś, gdy wszystkim rządzi rynek, urządzenia duże, drogie i nieładne nie mają racji bytu.

Każde zadanie należy więc wykonać jak najmniejszym kosztem, realizując postawione cele i spełniając wymogi bezpieczeństwa, a oprócz „elegancji układu" trzeba zwrócić baczną uwagę także na wygląd zewnętrzny gotowego wyrobu.

Wróćmy do prostego układu czasowego, wyłączającego lampę po upływie określonego czasu.

Przeprowadźmy analizę.

W najprostszej wersji ma to być urządzenie dla osób leniwych, czytających w łóżku, którym nie chce się wychodzić z łóżka by zgasić lampkę. Chodzi o fabryczną lampę lub lampkę z żarówką na 220V.

Pytanie pierwsze: jaką zastosować obudowę?

Czy zdecydować się na przystawkę wyposażoną we wtyczkę i gniazdko? W takiej wersji lampka pozostałaby bez zmian, co jest bardzo zalecane ze względów praktycznych. Życie pokazuje bowiem, iż po jakimś czasie zrezygnujemy z wykorzystywania naszego urządzenia i lampka nadal będzie mieć wartość użytkową. Drugą możliwością jest wbudowanie układu czasowego gdzieś w lampę. W takim wypadku należałoby zapewne dołożyć starań, by układ czasowy był jak najmniejszy i dał się łatwo umieścić w istniejącej obudowie lampki.

Pytanie drugie: czy czas opóźnienia musi być regulowany?

Jeśli ktoś wie, ile mniej więcej czasu zajmuje mu wieczorne czytanie, od razu zastosuje ta-

ki czas zwłoki. Jeśli nie wie, dobierze opóźnienie po kilku wieczorach.

Z tego widać, że urządzenie powinno mieć możliwość regulacji czasu, ale nie w postaci potencjometru czy przełącznika dostępnego dla użytkownika. Wystarczy potencjometr montażowy dostępny po odkręceniu obudowy.

Pytanie trzecie: jaki zastosować układ zasilania? Czy konieczny jest transformator sieciowy, czy może uda się wykorzystać zasilacz beztransformatorowy z kondensatorami ograniczającymi prąd?

Pytanie czwarte: jak zamierzam zapewnić bezwzględne bezpieczeństwo użytkowania? Chodzi o całkowite wyeliminowanie możliwości porażenia przy posługiwaniu się urządzeniem. Kwestia ta ściśle wiąże się z rodzajem zastosowanej obudowy.

Dopiero po znalezieniu odpowiedzi na postawione pytania można przejść do spraw układowych.

Trzeba zdecydować w pierwszej kolejności, jaki będzie element wykonawczy: przekaźnik czy triak?

Jeśli do zasilania ma być zastosowany transformator sieciowy (oczywiście dwuwatowy TS2/?), wtedy oba rozwiązania są równorzędne. Ale w przypadku zastosowania zasilacza beztransformatorowego, bardzo istotny jest jak najmniejszy pobór prądu – chodzi o jak najmniejsze wymiary kondensatorów ograniczających prąd.

Przekaźnik RM81 na 12V potrzebuje w zasadzie 50mA prądu. Taki sam przekaźnik na napięcie 24V – około 25mA prądu. Znacznie lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie przekaźnika RM81 na 48V lub 60V, albo wykorzystanie znacznie mniej prądożernych przekaźników RM96 lub ich zagranicznych odpowiedników.

Nie wchodzi w grę wykorzystanie czułych miniaturowych przekaźników kontaktronowych, bo ich styki mają zbyt małą żywotność przy większych obciążeniach. Dyskusyjna jest też sprawa miniaturowych przekaźników teletechnicznych – według katalogowych zaleceń nie powinny one pracować przy napięciu sieci, choć wielu amatorów wykorzystuje je w takich warunkach.

Zastosowanie zamiast przekaźnika triaka lub tyrystora jest godnym uwagi rozwiązaniem, jeśli chodzi o pobór prądu, ale ich bezpośrednie sterowanie impulsami z układu elektronicznego nie jest najłatwiejszym zadaniem.

Prostszym rozwiązaniem jest zastosowanie triaka i oddzielającego optotriaka. Optotriaki mają różną czułość. Na przykład MOC3040 wymaga prądu diody LED o wartości 20mA, MOC3041 – 15mA, MOC3042 – 10mA i wreszcie MOC3043 – tylko 5mA. Zaletą zastosowania ototriaków serii MOC304X jest brak zakłóceń impulsowych w sieci, ponieważ elementy te wyposażone są w obwód włączania tuż po przejściu napięcia sieci przez zero.

Dopiero teraz można przejść do samego układu czasowego. Układ 555 z poborem prądu rzędu kilku miliamperów nadaje się tylko do zastosowań, gdzie zużycie prądu nie gra roli. Przy zasilaczu beztransformatorowym, gdzie liczy się każdy miliamper, należy zastosować jakiś układ wykonany w technologii CMOS. W grę wchodzi tu popularny licznik CMOS4060, ale lepszy będzie układ 4541, jakby specjalnie do tego celu stworzony.

Ważny jest jeszcze sposób włączania – urządzenie powinno się włączać po dołączeniu do sieci i wyłączać się po upływie określonego czasu. W zależności od zastosowanego układu czasowego, należy wykonać stosowny układ włączania po podaniu napięcia zasilania.

Po zaprojektowaniu schematu układu należy jeszcze przygotować płytkę drukowaną o wymiarach zależnych od przyjętej obudowy, a następnie zmontować i sprawdzić działanie urządzenia w praktyce.

Tak mniej więcej wygląda podejście do projektowania prostego układu czasowego.

Tymczasem w większości prac, zawierających jedynie proste układy złożone ze schematów z literatury, nie widać ani śladu tego typu rozważań. Schemat ideowy, drobiazgowy opis tego schematu i... koniec.

Nie raz powtarzałem i będę jeszcze przypominał, że schemat to nie wszystko.

Kochani, zwróćcie na to większą uwagę.

Ja rozumiem chęć zobaczenia swojego nazwiska w „Najlepszej Gazecie Świata" (tak nazwał EdW jeden z Czytelników). Jednak w ramach Szkoły macie się czegoś nauczyć, czegoś więcej, niż tylko rysowania schematów.

Rozumiem też, że miesiąc czasu na rozwiązanie zadania to nie jest dużo, ale jeśli już coś „spłodzicie", spójrzcie na to za kilka dni krytycznym okiem. Zastanówcie się, czy problemu nie można rozwiązać znacznie prościej? Jestem pewien, że gdyby projekt został na kilka dni odłożony i ponownie przeanalizowany, bardzo często zostałby znacznie odchudzony.

W licznych listach nie zauważam śladu jakiejkolwiek analizy. Ja rozumiem, że spieszycie się z wysłaniem prac, ale zbyt często traci na tym ich jakość.

Z tym większą jednak przyjemnością zauważam, że niektórzy dokonują takiej analizy. Mało tego. Przy okazji każdego konkursu przychodzi jeden lub dwa listy-suplementy, zawierające sprostowania lub ulepszenia propozycji nadesłanych w pierwszym liście.

Zachęcam więc bardzo do krytycznego spojrzenia na swój projekt po kilkudniowym odłożeniu go na półkę.

Nadmiernie się spiesząc, nabywacie nawyków szkodliwych dla konstruktora.

Szczerze mówiąc, rozważam możliwość wydłużenia okresu nadsyłania rozwiązań do dwóch miesięcy. Ale to wiąże się z pewnym dodatkowym ryzykiem. Już teraz, przy miesięcznym terminie nadsyłania prac otrzymuję kilkunastostronicowe, bardzo obszerne opisy. Jeśli termin będzie dłuższy, tasiemcowych prac będzie pewnie więcej. Dlatego jeśli zdecyduję się na przedłużenie terminu (co ma swoje niezaprzeczalne zalety), jednocześnie ograniczę objętość części opisowej prac do powiedzmy trzech stron formatu A4 (nie wliczając w to schematów). Prace obszerniejsze nie byłyby oceniane, bez względu na ich wartość merytoryczną.

W ten sposób dając więcej czasu zmusiłbym niektórych z was do zwięzłego przekazania swoich myśli, a sam miałbym ułatwione zadanie przy ocenie prac.

Chcę też Was przygotować na nowy wielki konkurs, jaki planuję w najbliższych miesiącach. Będzie to konkurs na artykuł do działu Elektronika-2000. Objętość materiału musi być taka, by artykuł zajął w EdW nie więcej niż 2 strony. Już teraz możecie myśleć, jaki interesujący, a niezbyt skomplikowany układ chcielibyście przedstawić w EdW. Konkurencja na pewno będzie ogromna, dlatego już teraz zastanówcie się, jaki interesujący układ mógłby „rzucić na kolana" konkurencję.

Jak zawsze, apeluję o staranność – niektóre nadsyłane listy zawierają takie bazgroły, że z trudem udaje mi się je odcyfrować. Do tej pory przez półtora roku funkcjonowania Szkoły tylko dwa czy trzy razy wyrzuciłem do kosza opisy, których nie udało się rozszyfrować. Ale obiecuję, że teraz będę to robił częściej.

Jeszcze parę słów na temat rysowania schematów. Sposób narysowania niektórych schematów, jak to się mówi – woła o pomstę do nieba. Obiecuję, że niechlujnie narysowane schematy też będę bez skrupułów wyrzucał do kosza.

Niektórzy, zwłaszcza młodzi kandydaci na elektroników wyobrażają sobie, ze elektronik nie musi ani porządnie pisać, ani rysować czytelnych schematów, ani jasno formułować swoich myśli na piśmie. Takim żółtodziobom wydaje się, że wystarczy iskra „geniuszu elektronicznego" a cała resztą się nie liczy. Jest wprost przeciwnie! Znam osoby, które zapowiadały się na dobrych elektroników, ale „rozmydliły się" i zmarnowały swoje potencjalne możliwości właśnie przez brak systematyczności, staranności i porządku.

A odnośnie „iskry geniuszu" – tak się składa, że w ramach Szkoły Konstruktorów dały się poznać osoby o ponadprzeciętnych zdolnościach. I co ciekawe, wszyscy potrafią narysować porządny schemat i jasno opisać istotę rozwiązania.

Zwracam się więc do wszystkich bałaganiarzy, którzy nadsyłają swoje prace do Szkoły: więcej staranności!

Rozpisałem się tu o sprawach ważnych, ale nie leżących w głównym nurcie omawianego zadania.

Wracam do wyłączników czasowych lampki.

Proste wyłączniki

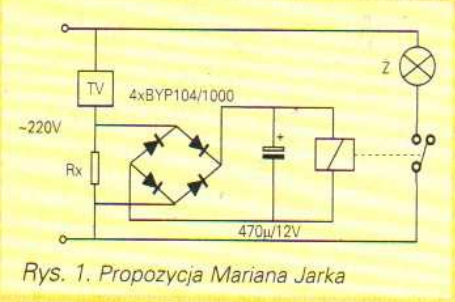
Obok zupełnie prostych układów z kostką 555 i przekaźnikiem lub triakiem, napotkałem kilka interesujących rozwiązań wyłączników (bez możliwości ściemniania).

Na przykład **Michał Kapłon** z miejscowości Sitaniec-Wolica proponuje taką rozbudowę, by układ „zapytał czy chcę dalej czytać?". Jeśli tak, to klaśnięcie w dłonie opóźniałoby wyłączenie lampki o kolejny okres czasu.

Pomysł bardzo ciekawy, tylko, czy klaskanie nie będzie przeszkadzać innym domownikom, którzy już zasnęli?

Połowicznym rozwiązaniem będzie zwiększenie czułości mikrofonu, radykalnie rozwiąże problem dopiero zastosowanie pilota na podczerwień lub radiowego, ale to wiąże się ze znaczą rozbudową układu.

Jeśli chodzi o wykorzystanie pilota, to **Marian Jarek** z Olpin przypomniał dość prosty sposób wyłączania lampki, w przypadku korzystania z telewizora. Wiadomo, że większość osób do późnej nocy raczej ogląda telewizję, niż czyta książki. Lampka byłaby gaszona w momencie wyłączenia telewizora (czy to pilotem przez właściciela, czy wbudowanego w każdy współczesny telewizor timera). Układ sterujący pracą lampki sterowany byłby po prostu prądem zasilania odbiornika telewizyjnego. Idea Mariana pokazana jest na **rysunku 1**.



Rys. 1. Propozycja Mariana Jarka

Zamiast stosować rezystor RX należy raczej przerobić przekaźnik, usuwając stare uzwojenie i nawijając nowe – niewiele zwojów, grubym drutem. Cały (wyprostowany) prąd popłynie wtedy przez przekaźnik.

Podobny układ, o nieco innym przeznaczeniu od kilku miesięcy czeka na publikację w EdW.

Kilku kolegów, m.in. **Krzysztof Maciejczyk** z Bogucina i **Marian Jarek** zaproponowało wykorzystanie specjalizowanego układu scalonego U6047 firmy Temic, bądź innych specjalizowanych kostek. Ponieważ takie układy są optymalizowane pod kątem konkretnych zastosowań, np. motoryzacyjnych, należy dokładnie przeanalizować ich parametry, czy rzeczywiście warto je zastosować, zamiast tańszych, typowych kostek.

Kilku kolegów, między innymi 13-letni **Paweł Jakubiuk** z Łukowa, wprowadziło obwód dźwiękowej sygnalizacji, informujący o bliskim wyłączeniu światła.

Prawidłowy schemat układu gaszenia lampki z dodatkowym przełącznikiem dźwiękowym zaproponował też **Wojciech Wojdyła** z Rudnika.

A teraz przechodzimy do układów płynnego ściemniania oświetlenia

Ściemniacze z kostką 4017

W układach ściemniaczy tylko kilka rozwiązań zawierało propozycje ściemniania żarówek 220-woltowych. Większość rozwiązań, i bardzo słusznie przedstawiała lampki z diod LED lub niewielkie żarówki niskowoltowe. W nocy naprawdę nie potrzeba wiele światła.

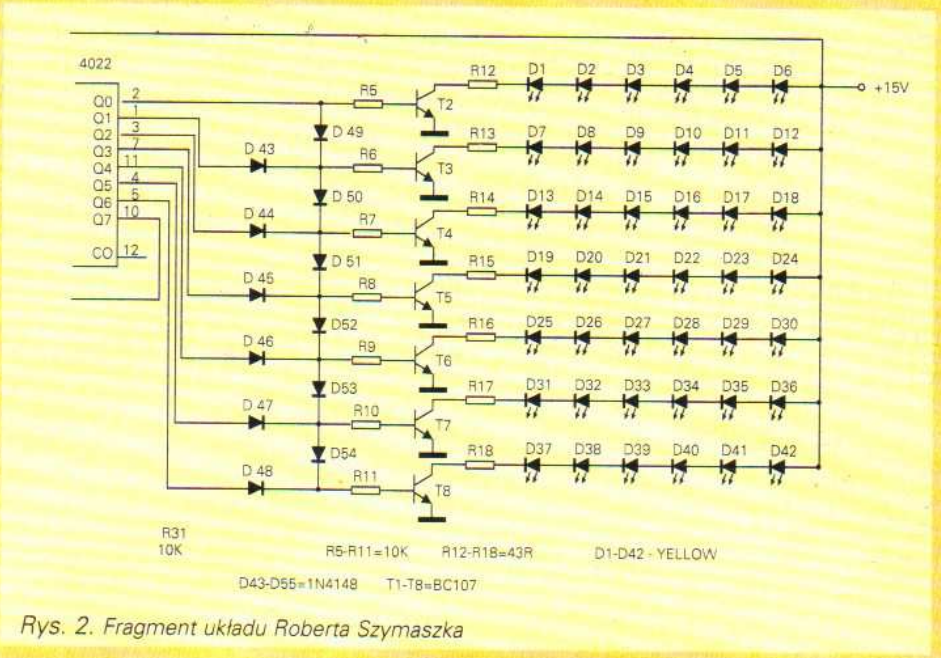
Przy okazji jedno sprostowanie. W kilku listach napotkałem zdanie „zastosować superjasne diody LED". Autorzy takich zaleceń nie wiedzą, że diody super- i ultrajasne wcale nie są bardziej wydajne od tak zwanych „zwykłych" diod porządnej firmy. Mówiąc w skrócie – z jednego miliampera prądu nie uzyskuje się tam wcale większej ilości światła. Sztuczka polega jedynie na tym, że diody super i ultrajasne mają wąski kąt świecenia – stąd zwiększenie światłości.

Jeśli diody LED miałyby być stosowane w roli lampki nocnej, należy właśnie zastosować „zwykłe" diody dobrej firmy, bo mają one szeroki kąt świecenia, a o to chyba chodzi w lampce, no chyba, że ktoś chciałby świecić płaczącemu dziecku prosto w oczy...

Tyle o diodach.

W przedstawianej grupie rozwiązań zdecydowana większość zawierała układ generatora cyfrowego (zwykle w postaci kostki 555) i licznik 4017. Różne odmiany takiej konfiguracji napotkałem w ponad połowie listów. Jestem przekonany, że nie jest to dobry objaw.

Nie chodzi mi o kwestie „zrzynania" ze źródeł. Trochę mnie przeraża nadmierna popularność niektórych kostek, a zupełny brak zainteresowania innymi, równie, albo może nawet bardziej wartościowymi. Mam nadzieję, że następne odcinki cyklu „Pierwsze kroki w cyfrówce" zmieni ten owczy pęd stosowania wszędzie 555 i 4017.



Rys. 2. Fragment układu Roberta Szymaszka

Przy okazji stosowania 555: tylko dwie osoby nadmieniły w listach, że stosując w układzie timera kondensator o pojemności ponad 1000µF, trzeba liczyć się z prądem upływu i zastosować kondensator tantalowy (a właściwie, dla osiągnięcia tak dużej pojemności, trzeba zastosować kilka kondensatorów tantalowych połączonych równolegle).

W przedstawianej grupie licznik 4017 służyć ma oczywiście do regulowania jasności świecenia lamp.

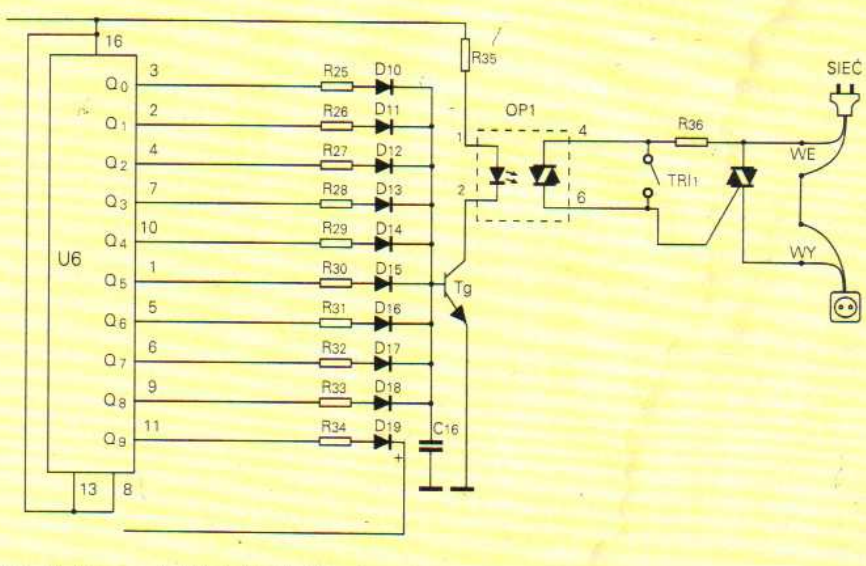
Zaproponowaliście kilka sposobów. Na **rysunku 2** pokazałem fragment układu **Roberta Szymaszka** z Bielska-Białej. Układ 4022 (8-wyjściowy licznik bardzo podobny do 4017) zliczając kolejne impulsy wygasza kolejne gałęzie z diodami LED.

Na **rysunku 3** pokazałem fragment rozwiązania **Rafała Gozdka** z Żor. Odpowiednio dobrane wartości rezystorów zapewnią stopniowe zmniejszanie jasności diody LED. Podobne rozwiązania z diodami LED i żarówkami napotkałem w kilku innych listach. Taki układ rzeczywiście pozwoli regulować jasność diod i to ściśle według zamierzeń konstruktora, który odpowiednio dobierze wartości rezystorów.

Rafał zastosował dodatkowo kondensator (C16), który ma zapobiec gwałtownym zmianom jasności tuż po zliczeniu każdego impulsu. Idea jest bardzo dobra. Wielu kolegów o tym nie pomyślało i w ich układach jasność zmieniać się będzie wyraźnymi „schodkami", co jest istotną wadą. Zmiana jasności powinna następować płynnie i powoli, czyli w sposób niezauważalny dla dziecka.

Ale Rafał popełnił inny istotny błąd. Można mu to wybaczyć, bo ma dopiero 15 lat. Chodzi o sposób sterowania optotriaka. Zdaniem Rafała i kilku innych, także znacznie starszych kolegów, ilość prądu płynącego przez optotriak decyduje, najprościej mówiąc, o stopniu jego otwarcia, a tym samym o jasności sterowanej żarówki.

Moi drodzy, aż tak dobrze nie jest. Generalnie optotriak jest elementem dwustanowym: prze-



Rys. 3. Fragment układu Rafała Gozdka

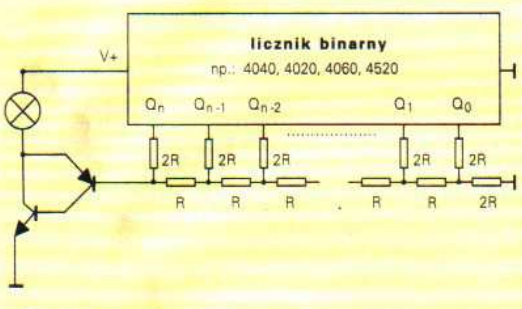
wodzi, albo nie przewodzi. Podana w katalogu wartość prądu diody LED gwarantuje, że współpracujący triak zostanie otwarty. Zmiana prądu optotriaka nie da więc efektu ściemniania żarówki. Żeby uzyskać taki efekt, trzeba zastosować optotriak bez obwodu „wyzwalania w zerze sieci" oraz dodatkowy układ uzależniający kąt wyzwolenia triaka od napięcia lub prądu. To samo dotyczy układów bezpośredniego sterowania triakiem, bez pośrednictwa optotriaka.

Jeszcze słowo o układach podobnych do tego z rysunku 3. Idea, pomijając „schodki" jest w zasadzie słuszna, ale na palcach jednej ręki z łatwością mógłbym zliczyć prawidłowo rozwiązane układy sterowania jasnością żarówki. W praktyce nie stosuje się prostego rozwiązania polegającego na dołączaniu rezystorów o różnej wartości wprost do bazy tranzystora. Dlaczego? Ponieważ przy wymianie tranzystora na egzemplarz o innym współczynniku wzmocnienia należałoby od nowa dobierać wartość wszystkich rezystorów.

Przy stosowaniu tego typu przetwornika cyfrowo-analogowego (bo tym w istocie jest przedstawiony układ) należy zastosować źródło prądowe, którego prąd należałoby zmieniać stosowanie do ilości impulsów, zliczonej przez licznik.

Nie będę tu podawał przykładowego schematu, natomiast muszę wspomnieć o innej możliwości realizacji przetwornika cyfrowo-analogowego. Do uzyskania liniowej zmiany napięcia w funkcji ilości zliczonych impulsów można zastosować przetwornik z drabinką R/2R. Przy zastosowaniu licznika kilkubitowego, np. 4040, lub może nawet 4060, i kilkunastu jednakowych rezystorów 1-procentowych można wykonać prosty generator przebiegu schodkowego o wielkiej liczbie schodków, czyli niemal liniowego. Przykładowo stosując licznik 8-bitowy uzyskamy 256 schodków.

Przykładowy schemat (nie zawierający obwodu zatrzymywania licznika po jednym cyklu) podany jest na **rysunku 4**. Z przykrością stwier-



Rys. 4. Przetwornik C/A z drabinką R-2R

dzam, że nikt nie zaproponował takiego sposobu, co tym bardziej utwierdza mnie w przekonaniu, iż licznik 4017 jest nadmiernie popularny wśród czytelników EdW i trzeba to zmienić. Nic nie mam przeciw temu układowi, ale przesłania on sobą inne bardzo cenne kostki.

Spośród rozwiązań z licznikiem 4017 chciałbym jeszcze nadmienić o projekcie **Macieja Sochaczewskiego** z Chełmc, który proponuje wykorzystanie kilku gaszonych kolejno żarówek. Jednak układ Maćka jest zbyt rozbudowany, jak na ilość realizowanych funkcji. Natomiast poprawny układowo schemat **Grzegorza Pietrzyka** z Warszawy zawiera chyba zbyt dużo pojedynczych tranzystorów. Ale w sumie praca Grzegorza zasługuje na uznanie, bo spełnia postawione zadanie.

Zanim przejdę do innych rozwiązań płynnego wygaszania, powinienem jeszcze wspomnieć o pomyśle wykorzystania kostki LM3914, pracującej w trybie linijki świetlnej, podanym przez Mariana Jarka.

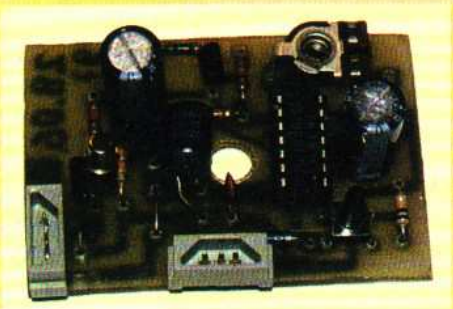
Inne sposoby płynnego wygaszania

Damian Tendera z Radostowic przysłał schemat prostego układu z kostką 4001 i kilkoma tranzystorami. Model pokazany jest na **fotografii 1**. Nie przedstawiam szczegółowego schematu, bo układ wygaszania, oparty na obwodzie RC jest nietypowy i nie zalecałbym jego powielania. W każdym razie układ ma szansę pracować – Damian za swą pracę otrzymuje upominek.

Krzysztof Wójcik z Lubienia nadesłał układ generatora o zmiennej częstotliwości. Idea rozwiązania jest co najmniej ciekawa, ale w takim przypadku należało raczej zastosować układ o zmiennym współczynniku wypełnienia, a nie o zmiennej częstotliwości. Proponowany układ generatora, wzorowany na klockach elektronicznych" nie jest w praktyce nigdzie stosowany. Ale zachęcam do dalszych prób z uwzględnieniem sugestii i rozwiązań podanych w niniejszym artykule.

Oryginalnym pomysłem błysnął **Radosław Kierner** z Koluszek. Proponuje on wykorzystanie logarytmicznego potencjometru elektronicznego DS1802. Pomysł rzeczywiście ciekawy, choć nie do końca dopracowany. A Radkowi obiecuję, że w przyszłości nie będę oceniał jego prac, jeśli nie zacznie pisać porządniej i staranniej rysować schematów.

Zawód sprawił mi natomiast znany z poprzednich konkursów **Tomasz Frydek** z Opola. Niniejszym wpisuję go na **czarną listę**. Przerysował on mianowicie schematy z książki „Tyrystory i ich zastosowania" (wyd. 1 str. 243, 246) i podał je jako własne pomysły. Próbowałem budować układy z tej książki, gdy Tomek ssał jeszcze smoczek i okazało się, że niektóre z nich po prostu nie pracują. Nie pamiętam, czy tak jest z układem z **rysunku 5** – na pierwszy rzut oka wszystko jest w porządku, choć układ nie bardzo spełnia założone przez nas warunki (powolne wygaszanie światła). Przy próbie budowy podobnego układu należy pamiętać, że na jego elementach może wystąpić pełne napięcie sieci, co w przypadku dotknięcia może skończyć się śmiertelnym porażeniem.



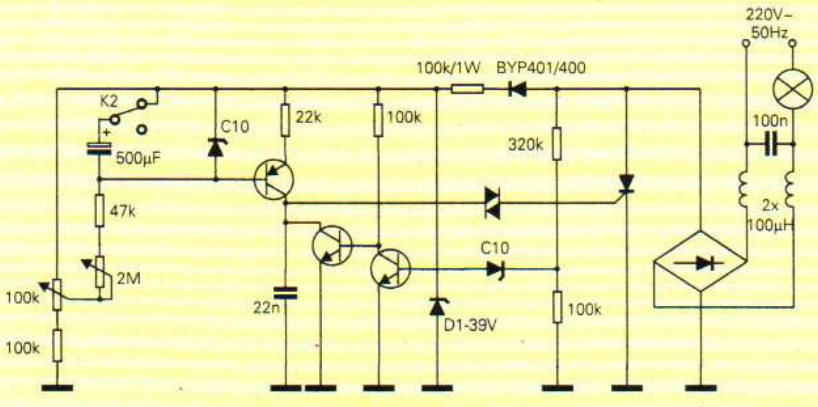
Fot. 1. Wyłącznik Damiana Tendery

Podobne środki ostrożności trzeba przedsięwziąć przy realizacji układu wg **rysunku 6**. Jego autorem jest **Piotr Obolczuk** z Mławy. Mam nadzieję, że jest to układ opracowany przez Piotra, a nie przerysowany. Na razie Autor nie otrzyma jeszcze nagrody, ale jeśli zgodnie ze swoimi „pogróżkami" rzeczywiście będzie utrzymywał z nami kontakt prezentując podobny poziom prac, niewątpliwie będzie jednym z laureatów następnych wydań konkursu. Układ przedstawiony przez Piotra bardzo mi się podoba i rzeczywiście ma szansę pracować.

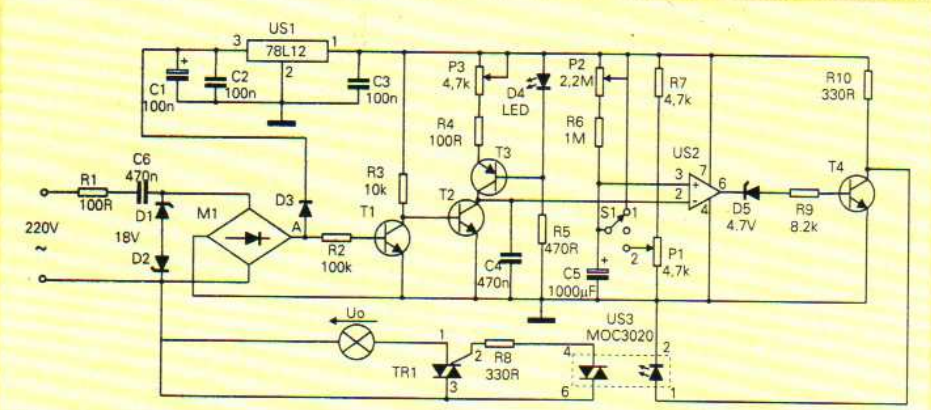
W tym miejscu muszę nadmienić, że przedstawione rozwiązania z reguły zawierały transformator sieciowy i/lub klasyczny zasilacz. Tylko dwóch czy trzech kolegów, wśród nich Piotr, zaproponowało zasilanie beztransformatorowe z ograniczeniem prądu przez kondensator o pojemności 100...470nF, poliestrowy na napięcie 630V, a polipropylenowy na napięcie 400V.

W wielu wypadkach zastosowanie takiego zasilacza byłoby równie dobre, jak klasycznego zasilacza z transformatorem.

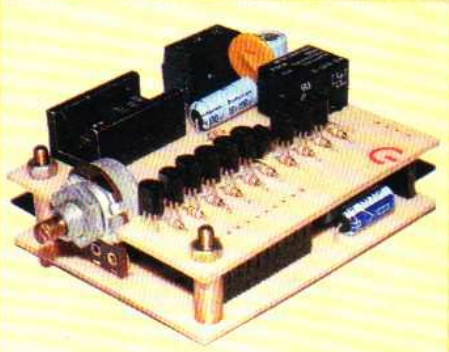
Oryginalne rozwiązanie zaproponował **Łukasz Gadomski** z zalanego wodą Wrocławia. Słusznie proponuje wprowadzenie obwodu regulacji jasności żarówki halogenowej na wtórnej stronie transformatora separującego, gdzie występuje napięcie zmienne 12V. Do sterowania chce wykorzystać mikroprocesor ATMELa AT89C2051. Łukasz położył szczególny nacisk na oprogramowanie. Nadesłał listing programu porządnie napisanego w asemblerze pięćdziesiątki-jedynki. Wszystkie znaki na niebie i ziemi wskazują, że program jest poprawny. Natomiast pewne wątpliwości budzi sam układ wykonawczy zawierający mostek prostowniczy i tranzystor BUZ 11L. Przy impulsowym sterowaniu dużym prądem na pewno wystąpią nieoczekiwane efekty uboczne w postaci np. grzania się diod mostka (pracującego przy prądzie max ok. 9A), przepięć na indukcyjności trans-



Rys. 5. Schemat z książki „Tyrystory i ich zastosowanie"



Rys. 6. Układ Piotra Obolczuka



Fot. 3.

formatora, czy brzęczenia rdzenia. Bardzo mi się podoba idea Łukasza, doceniam wkład pracy w napisanie ciekawego programu, ale zabrakło tu dokończenia w postaci eksperymentu. Gdyby Łukasz spróbował przeprowadzić takie eksperymenty, i nawet okazałoby się, że układ nie działa, niewątpliwie przyznałbym mu jakąś nagrodę. Łukasz, czekam na twoje propozycje dotyczące następnych zadań Szkoły.

Tyle o układach wygaszania światła.

Dodatki

Liczne prace zawierały opis bloku wyzwalania dźwiękowego. Niektórzy realizują to na tranzystorach, inni na wzmacniaczach operacyjnych. Sprawa jest w sumie prosta: wystarczy zastosować mikrofon elektretowy i jakikolwiek wzmacniacz o odpowiednim wzmocnieniu.

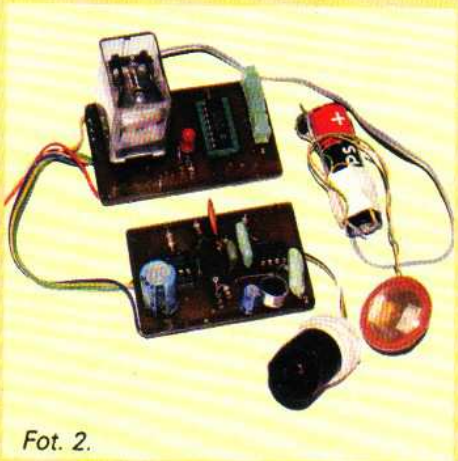
Kilku kolegów, między innymi **Grzegorz Pietrzyk, Maciej Sochaczewski, Artur Gołębiewski** proponują dodanie do urządzenia układu z melodyjką. Przy stosowaniu takiego dodatku trzeba się jednak zastanowić, czy typowy, dość ostry dźwięk pozytywki, rzeczywiście będzie miał kojący wpływ na płaczące dziecko.

Wydaje się, że lepszym rozwiązaniem będzie jednak układ ISD z nagranym głosem matki, co proponują m.in. **Jakub Betiuk** z Łowicza, **Krzysztof Nowakowski** i **Robert Szymaszek**. Co prawda i tu jakość nie jest rewelacyjna, ale jeśli już coś takiego stosować, niech to będzie nagrany głos matki, a nie melodyjka.

Rozwiązania praktyczne

Kilku kolegów zrealizowało swoje pomysły do końca, to znaczy wykonało modele.

Łukasz Bajda ze Stalowej Woli przysłał model pokazany na **fotografii 2**. Układ zawiera mikrofon, wzmacniacz operacyjny, timerek 555, licznik 4017 i układ z melodyjką UM66.



Fot. 2.

Tomasz Fryźlewicz z Andrychowa jest autorem modelu pokazanego na **fotografii 3**. Układ płynnego, a właściwie skokowego wygaszania zawiera kostki CMOS 4541, 4060, 4017 oraz stabilizatory 8708 i LM317. Przeznaczony jest do sterowania pracą żarówki 12-woltowej o mocy do 5W, co rzeczywiście wydaje się mocą całkowicie wystarczającą do nocnej lampki. Zarówno część opisowa, jak i model wykonane są bardzo starannie, co bardzo dobrze świadczy o Autorze. Brawo!

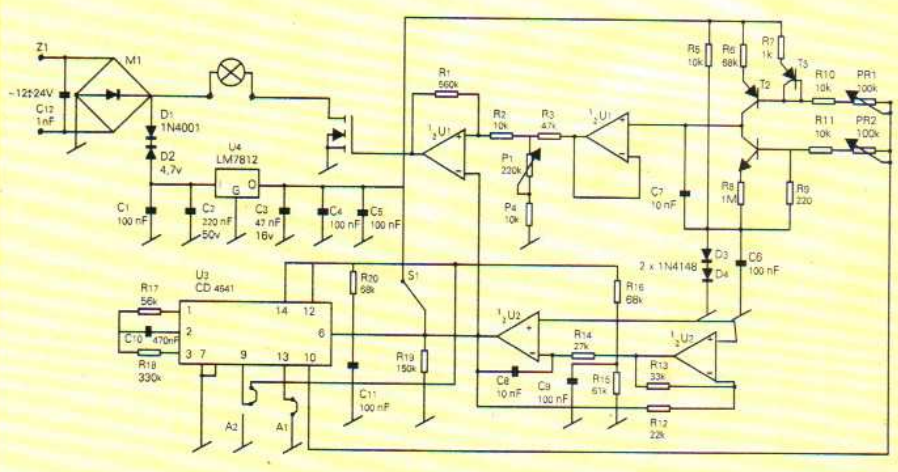
Fot. 4.

Na **fotografii 4** można zobaczyć porządnie wykonany model usypiacza autorstwa **Grzegorza Bednarza** z Węgierskiej Górki. Układ zawiera mikrofon, wzmacniacz operacyjny, kostki 4541 i 555 i UM66. Kostka 555 pracuje w roli sterownika diod LED, umożliwiając płynne gaśnięcie światła. Dodatkowy moduł wykonawczy z triakiem i optotriakiem umożliwia podłączenie lampki zasilanej z sieci energetycznej. Jak widać na fotografiach, Grzegorz położył duży naciska na bezpieczeństwo użytkowania.

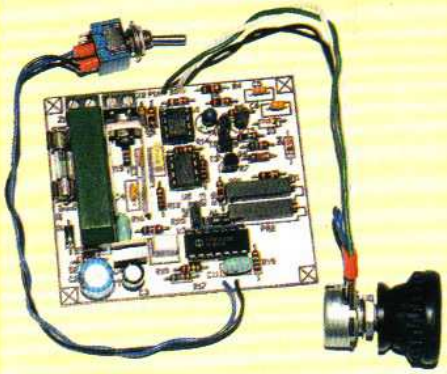
Fot. 5.

Kolejny model w obudowie, pokazany na **fotografii 5**, został wykonany przez **Jarosława Chudobę** z Gorzowa Wielkopolskiego. Urządzenie zawiera sześć cyfrowych układów scalonych i pełni jedynie role timera, wyłączającego światło po czasie nastawionym przełącznikami.

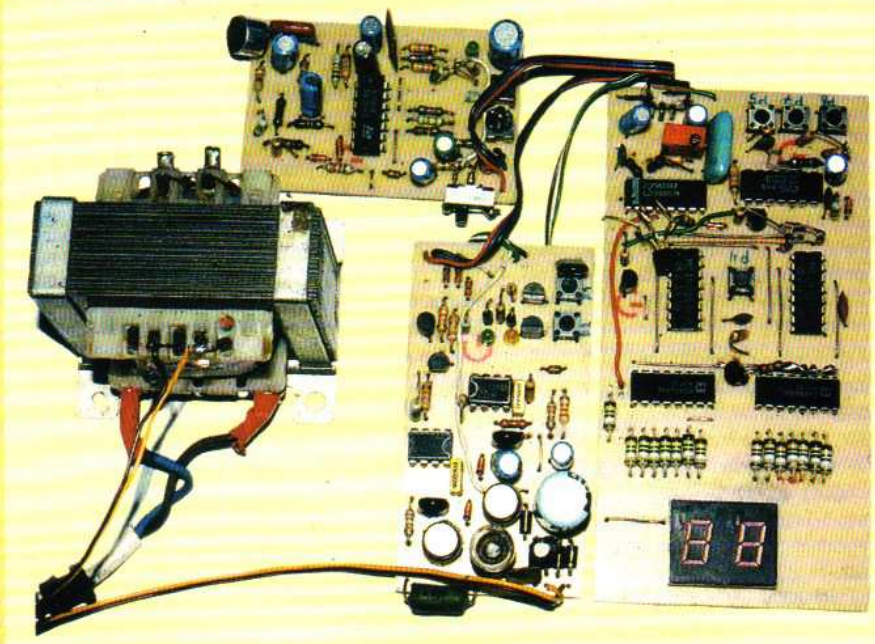
Elegancko wygląda list i model **Grzegorza Bywalca** z Oświęcimia. Model pokazany na **fotografii 6** zawiera impulsowy sterownik żarówek niskonapięciowych z tranzystorem MOSFET. Schemat układu pokazany jest na **rysunku 7**. Grzegorz natknął się przy uruchomianiu modelu na niespodzianki w postaci przepięć na transformatorze, o czym lojalnie poinformował. Bardzo się cieszę, że zarówno Grzegorz, jak i inni koledzy przeprowadzili próby. Nawet, gdy efekt jest



Rys. 7. Schemat modelu Grzegorza Bywalca



Fot. 6.



Fot. 7.

niezadowalający, z wszelkich eksperymentów można się czegoś nauczyć. Tak, rzeczywisty układ, zwłaszcza impulsowy o większej mocy, prawie zawsze wykazuje pewne braki i zachowuje się trochę inaczej, niż można się było spodziewać analizując schemat na papierze. I właśnie cała sztuka elektroniki polega na przewidywaniu i usuwaniu takich przeszkód, a nie na rysowaniu setek schematów, które dobrze prezentują się jedynie na kartce.

Fotografia 7 pokazuje model **Ryszarda Korczyka** z Kęt. Ryszard również zastosował impulsowe sterowanie z wykorzystaniem MOSFETA typu BUZ11A. Choć układ jest zbyt rozbudowany i mógłby być wykonany nieco staranniej, nie mam wątpliwości, że jest to własne opracowanie Autora.

Fotografia 8 przedstawia model **Mariusza Ciołka** z Kownacisk. Mariusz zastosował sterowany fazowo tyrystor umieszczony w przekątnej mostka prostowniczego. Pracą tyrystora steruje układ czasowy zawierający generatory i liczniki (4093 i 4040). Potencjometry na płycie czołowej umożliwiają regulację jasności żarówki, czasu świecenia stabilnego i czasu wygaszania. Układ wyposażony jest także w blok wyłącznika dźwiękowego.

Fot. 8.

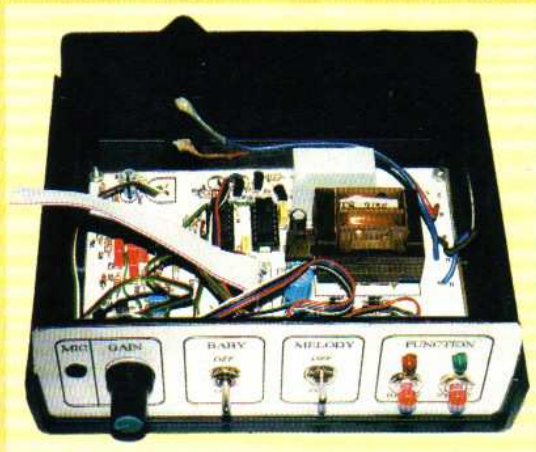
Układ Mariusza spełnia więc wiele funkcji i chyba najlepiej ze wszystkich praktycznych rozwiązań realizuje postawione zadanie. Nie posiada tylko bloku odtwarzania sygnału dźwiękowego uspokajającego dziecko. Urządzenie nie jest nadmiernie skomplikowane, bo zawiera cztery układy scalone i (trochę za dużo, bo) 11 tranzystorów. Mariusz jest jednym z głównych laureatów tej edycji naszego konkursu.

Podobnie dużo dobrych słów można powiedzieć o modelu **Marcina Wiązania** z Gacek, pokazanym na **fotografii 9**. Marcin zrealizował swoje urządzenie przy pomocy kilku kostek (4040, 4013, 4001, 7812, TL082 i UM66) oraz kilku tranzystorów. Zarówno model, jak i jego opis zostały wykonane bardzo starannie. Układ Marcina również wyposażony jest w wyłącznik dźwiękowy. Zawiera generator melodyjek oraz programowany jumperkami układ czasowy z kostką 4040. Układ Marcina ma jedną, ale dość istotną wadę: do sterowania żarówką służy przekaźnik, a więc nie ma możliwości płynnej zmiany jasności czy stopniowego wygaszania. Ma to znaczenie przy wykorzystaniu układu w pokoju dziecka, nie przeszkadza natomiast w roli automatycznego wyłącznika lampki nocnej lub telewizora.

O rozwiązaniach regularnie nadsyłanych przez Marcina mogę powiedzieć wiele dobrego (przy okazji muszę wspomnieć, że model nadesłany jako rozwiązanie poprzedniego zadania dotarł do mnie zbyt późno i nie został sklasyfikowany). Choć pod względem układowym propozycje Marcina zawierają czasem pewne niedoróbki, to jednak najważniejsze, że działają i że wykonane są bardzo starannie.

Kolejny raz zwracam uwagę na staranność i estetyczny wygląd. Marcin ma dopiero 18 lat, a więc jego doświadczenie jako konstruktora jest bardzo małe. Niewątpliwie zauważyliście jednak, że to właśnie jego nazwisko bodaj najczęściej pojawia się na listach nagród EdW. Powodem jest właśnie staranność i systematyczność. Niektórzy koledzy mający kontakt z redakcją mają znacznie większą wiedzę, a może nawet są zdolniejsi, jednak ja nadal będę przykładać dużą uwagę nie tylko do przedstawianych idei, ale do systematyczności i estetyki prac.

Tym razem Marcin otrzymuje tylko upominek, ale niewątpliwie jego nazwisko nadal będzie się pojawiać na listach nagród.



Fot. 9.

Podsumowanie

Na koniec chciałbym wymienić nazwiska kolegów, w których pracach znalazłem choćby niewielkie przejawy twórczej myśli, których rozwiązania albo pokrywają się z opisanymi poprzednio, albo zawierają błędy uniemożliwiające działanie prezentowanych układów. Niech ta lista także będzie formą wyróżnienia za wkład pracy i pomysły. Na liście znaleźli się:

Dominik Tomiczek z Węgierskiej Górki, **Rafał Wiśniewski** z Brodnicy, **Andrzej Hoć** z Głogowa, **Tomasz Kuć** z Babimostu, **Jarosław Tarnawa** z Godziszki, **Mariusz Płaza** ze Stalowej Woli, **Maciej Godzała** z Targowiska, **Piotr Wójtowicz** z Wólki Bodzechowskiej, **Piotr Zalewski** z Łodzi, **Marcin Stępień** z Gorzowa, **Adam Sieńko** z Karolina, **Adam Sawicki** z Częstochowy, **Rafał Ziembiński** z Chrzanowa, **Karol Mularczyk** ze Skały, **Jan Gołąb** ze Skrzyszowa, **Piotr Pogorzelski** z Kielc, **Radosław Stróżyk** z Leszna, **Szczepan Semenowicz** z Beska, **Jacek Sikorski** z Czaplinka i **Paweł Melnarowicz** z Wrocławia.

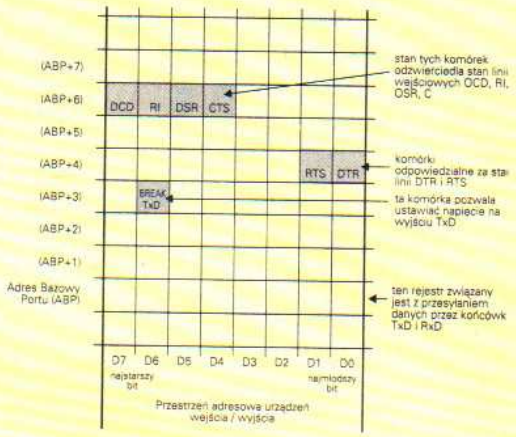
Oprócz wymienionych kolegów chciałbym jeszcze wspomnieć o młodym **Krzysztofie Nowakowskim** z Bolkowa, który przysyła swoje prace niemal co miesiąc. Krzysztof ma już sporo wiedzy, ale nie zrobi większego postępu, jeśli nie podejmie prób realiza-

Errare Humanum Est

W siódmym numerze EdW nie było grubych błędów.

Oto dwa istotne błędy, które w pewnych sytuacjach mógłby doprowadzić do błędnego działania, a które trudno skorygować na podstawie całokształtu materiału:

- str. 41 Rys. 13 i tekst Za stan linii RTS i DTR są odpowiedzialne komórki spod adresu ABP+4 – właściwy rysunek zamieszczony jest obok – prosimy nanieść poprawkę w EdW 7/97. Listingi na str. 42 są poprawne.
- str. 53 spis elementów Ze względu na dopuszczalne normy poboru prądu z linii telefonicznej w stanie spoczynku, opcjonalne rezystory R12 i R13 powinny mieć rezystancję 100kΩ (47kΩ lub więcej).



Poza tym wszystkie drobne literówki, pomyłki czy braki można było skorygować na podstawie zamieszczonego materiału. A oto szczegóły:

- str. 10 rys. 4a Wartości elementów R1...R18 (A i B) różnią się od wartości podanych w spisie. Układ będzie dobrze pracował zarówno z rezystorami 1kΩ, 43kΩ, jak i 560Ω, 82kΩ.
- str. 10 rys. 4a. Kondensatory C3A i C13A powinny mieć odpowiednio 470nF i 47nF, zgodnie z wykazem elementów.
- str. 11 3 kol. 3 wiersz: Zdanie „Nie montować R10,C7,C9, C10" powinno brzmieć „...R10, C7-C9"
- str. 12 tekst 24dB to zwiększenie/zmniejszenie sygnały 16 razy, a nie jak podano – 8 razy.
- str. 12 rys. 7 Błędnie zaznaczono biegunowość zasilacza.
- str. 14. rys 3 Na prawym rysunku powinny być „zaświecone" jeszcze dwie diody (w piątej kolumnie).
- str. 35 rys. 1a Wyprowadzenie TRESHOLD powinno mieć numer 6, jak na pozostałych rysunkach.
- str. 53 tekst Wzmocnienie układu U1B jest wyznaczone stosunkiem R7 i R6, a nie R7 i R5.
- str. 55 rys. 3 Kondensatory C17 i C18 powinny mieć po 10nF, zgodnie z wykazem elementów i rysunkiem 2.
- str. 59 Rys.1 Kondensator C3 i nóżka 2 IC4 powinny być dołączone do nóżki 6 kostki 555. Płytka drukowana jest poprawna.

Nagrody otrzymują **Agnieszka Sady** i **Mariusz Ratyna**

cji swych pomysłów w praktyce. Niektóre jego układy są interesujące, ale niemal wszystkie zawierają drobne błędy, uniemożliwiające ich działanie. Tylko praktyczne próby odsłonią te niedoróbki i pozwolą Krzysztofowi stać się prawdziwy konstruktorem. A zadatki na to widać wyraźnie.

Nie tylko jego zachęcam do praktycznych prób. Naprawdę nie można zostać elektronikiem „na sucho", bez splamienia sobie rąk wykonywaniem układów. Wszelkie, nawet niezbyt udane próby praktyczne bezlitośnie odsłaniają niedoróbki i uczą dbałości o szczegóły.

Zachęcam więc wszystkich uczestników Szkoły do praktycznych eksperymentów.

Wszyscy koledzy, których modele (lub fotografie modeli) dotarły do redakcji do 18 sierpnia otrzymują upominki. Są to **Damian Tendera**, **Jarosław Chudoba**, **Łukasz Bajda**, **Marcin Wiązania**, **Tomasz Fryźlewicz**, **Ryszard Korczyk** i **Grzegorz Bednarz**. Do redakcji nie dotarł natomiast model **Jana Maciążka** z Nałęczowa, choć nadszedł list zawiadamiający o wysłaniu takowego modelu.

Dwie wspaniałe główne nagrody, pokazane na **fotografii 10**, ufundowane przez zaprzyjaźnioną z Redakcją firmę **BlaBerk** otrzymają niedługo **Grzegorz Bywalec** i **Mariusz Ciołek**. Nagrodami są komplety rezystorów po 50 sztuk każdej wartości od 1Ω do 10MΩ z szeregu E24. Daje to 8400 rezystorów. Nie miałem wątpliwości, że właśnie ci koledzy powinni otrzymać te nagrody.

Jeszcze raz apeluję o możliwie zwięzłe opisy prac – zbyt obszerne opisy naprawdę utrudniają mi analizę i ocenę pomysłów.

Jak zawsze pozdrawiam wszystkich uczestników oraz sympatyków Szkoły.

Wasz instruktor
Piotr Górecki

Fot. 10.

FALDRUK s.c.
04-994 Warszawa, ul. Poezji 19
tel. 612-67-76, 12-90-11 w. 17-54
OBWODY DRUKOWANE
❒ dwustronne z metalizacją otworów
❒ jednostronne
❒ złocenia
❒ obróbka mechaniczna
❒ opracowanie dokumentacji
❒ serie produkcyjne i prototypowe
❒ terminy ekspresowe
Ceny konkurencyjne

JAMAX ELECTRONICS
Magazyn: Pn. - Pt. od 9⁰⁰ do 15⁰⁰
ul. Pogonowskiego 12
01-564 Warszawa tel./fax 39-19-30
HANDEL HURTOWY
ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory; triaki
- Układy scalone
Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach
Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japoni, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B,
08-400 Garwolin
tel/fax (0248) 31-85
tel. 090216805

North ELECTRONIC

BEZPOŚREDNI IMPORTER
KÖNIG ELECTRONIC
TV-AUDIO-VIDEO-SERVICE-COMPONENTS

75-339 **KOSZALIN**, ul. Wąwozowa 7A, tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W

CZĘŚCI ZAMIENNE

- **PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE**
- **CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW**
- **PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW**
- **UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY**
- **AKUMULATORY DO KAMER WIDEO**
- **NARZĘDZIA I MIERNIKI**

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKLEPÓW RTV.
ZNANI JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ.
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I ODBIORCÓW HURTOWYCH

Zapraszamy do 13 sklepów na Wolumenie!
01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53

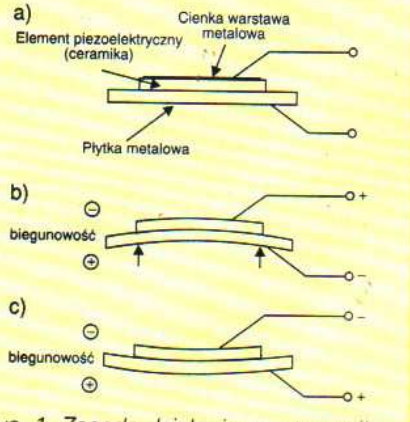
Pawilon 36	SKUP I SPRZEDAŻ ARTYKUŁÓW PRZEMYSŁOWYCH **Tranzystory, katalogi na CD-ROM**	tel. 669-99-31 w. 2
Pawilon 37	BLABERK **Elementy bierne, CMOS-y, popularne półprzewodniki**	tel. 669-99-31
Pawilon 44	RCS ELEKTRONIK **Rezystory, kondensatory, elementy SMD**	tel. 35-55-22
Pawilon 47	KRZYSZTOF KLIBISZ – INDEL **Producent transformatorów sieciowych, głośnikowych**	tel. 669-99-37
Pawilon 50	ZBYROMEX **Części RTV, głośniki, transformatory, akces. GSM**	tel. 669-99-19
Pawilon 53	BAJAN **Silniki, anteny, mechanizmy magnetofonowe**	tel. 669-99-30
Pawilon 59	SOLTRONIK **Serwis RTV, układy scalone, trafopowielacze, części Video**	tel. 669-99-36
Pawilon 66	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Półprzewodniki, przekaźniki, narzędzia**	tel. 663-76-01
Pawilon 66A	H.A.P. ZDZISŁAW PIEKARZ **Układy cyforwe, także SMD, radiatory**	tel. 663-76-01
Pawilon 67	TRÓJKA **Ogólnoelektroniczny, serwis RTV, piloty**	tel. 66-999-23
Pawilon 70A	G.A. ELEKTRONIK **Chemia elektroniczna, układy scalone, złącza, narzędzia**	tel. 669-99-22
Pawilon 84	F.H. STEMPS **Potencjometry, silniki, paski napędowe**	tel. 090-20-68-01
Pawilon 87	MIVIMART **Zestawy Hirszmana, anteny satelitarne, wyroby z plexi**	tel. 663-35-79

W poniedziałki większość sklepów nieczynna.

Od początku istnienia EdW do redakcji napływały prośby o wyczerpujące przedstawienie właściwości i parametrów akustycznych popularnych przetworników piezoelektrycznych. Niniejszy materiał zawiera wszystkie informacje, niezbędne do zrozumienia i wykorzystania tych interesujących wyrobów.

Przetworniki piezoelektryczne

część 1



Rys. 1. Zasada działania przetwornika

Najogólniej rzecz biorąc, elementem czynnym w takich przetwornikach jest rodzaj ceramiki, wykazujący właściwości piezoelektryczne. Zjawisko piezoelektryczne objawia się na dwa sposoby: pod wpływem działania siły mechanicznej na powierzchni piezoelektryka powstają ładunki elektryczne, natomiast po umieszczeniu w polu elektrycznym piezoelektryk się odkształca.

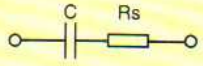
W praktyce przetworniki takie wykonywane są w postaci cienkiego krążka ceramicznego, umieszczonego między dwoma metalowymi okładzinami. Zwykle jedną z okładzin jest mosiężna płytka, membrana - jej rolą jest między innymi ochrona kruchej ceramiki przed uszkodzeniami mechanicznymi. Drugą okładziną jest cienka warstewka metalu napylona na powierzchnię ceramiki. Poglądowe wyjaśnienie działania przetwornika piezo pokazuje **rysunek 1**.

Najważniejsze właściwości

Przetwornik piezoelektryczny jest odwracalny: po dołączeniu napięcia (stałego lub zmiennego) - odkształca się lub drga, czyli pracuje jako głośnik, natomiast przy odkształcaniu - wytwarza napięcia elektryczne, czyli pracuje jako mikrofon.

Przetwornik piezo jest rodzajem kondensatora - prąd stały nie może przez niego płynąć. Przy używaniu tych elementów nie trzeba więc stosować kondensatorów szeregowych, odcinających napięcie stałe. W przeciwieństwie do typowych kondensatorów ceramicznych, przetworniki akustyczne mają bardzo duży współczynnik strat, reprezentowany na szeregowym schemacie zastępczym przez rezystancję Rs. Pokazano to na **rysunku 2**. Tym razem straty te są pożądane, ponieważ większość mocy strat zamienia się nie na ciepło, tylko właśnie na drgania mechaniczne. Podawana w katalogu wartość rezystancji strat, czyli impedancja rezonansowa, ma wpływ na głośność dźwięku. Niestety użytkownik nie ma wpływu na wartość tej rezystancji - do konkretnego zastosowania musi po prostu wybrać typ przetwornika gwarantujący uzyskanie potrzebnej głośności.

Przetworniki piezo (zarówno pracujące w roli głośnika, jak i mikrofonu) nie przenoszą równomiernie szerokiego pasma częstotliwości. Każdy przetwornik ma jakąś częstotliwość rezonansową (wynikającą z wymiarów i konstrukcji mechanicznej), przy której jest najskuteczniejszy. Przy innych częstotliwościach skuteczność jest znacznie mniejsza. Jest to bardzo ważna sprawa, dlatego w praktyce przetworniki prawie zawsze pracują blisko swej częstotliwości rezonansowej.



Rys. 2. Schemat zastępczy przetwornika piezo

Częstotliwość rezonansowa. Tylko blisko tej częstotliwości udaje się uzyskać maksymalną możliwą głośność dźwięku. Dla dużych przetworników do syren alarmowych częstotliwości rezonansowe są rzędu 3...4kHz (w tym zakresie częstotliwości ucho ludzkie ma największą czułość), dla mniejszych membranek - rzędu 4...10kHz; produkuje się też przetworniki ultradźwiękowe do czujników ruchu (powszechnie stosowane w alarmach samochodowych) - ich częstotliwości rezonansowe leżą w zakresie 20...50kHz.

Pojemność własna przetwornika wynika z jego konstrukcji. W niektórych zastosowaniach jej wartość nie jest istotna. Ale należy ją uwzględnić na przykład w syrenach alarmowych, gdzie dla znacznego zwiększenia głośności powszechnie stosuje się współpracę przetwornika z cewką, tworząc w ten sposób obwód rezonansowy. Można w ten sposób uzyskać napięcie na przetworniku większe niż napięcie zasilania układu. Oczywiście częstotliwość takiego obwodu rezonansowego powinna być taka, jak częstotliwość rezonansowa (elektromechaniczna) przetwornika. Indukcyjność cewki należy więc dobrać dla uzyskania rezonansu, stosownie do zmierzonej lub podanej w katalogu pojemności przetwornika piezo.

Każdy przetwornik ma jakąś określoną w katalogu, maksymalną **dopuszczalną wartość** (zmiennego) **napięcia zasilającego**. Nie chodzi tu o napięcie przebicia między okładzinami, tylko o ryzyko uszkodzenia mechanicznego pod wpływem drgań. Po prostu po zasileniu przetwornika zbyt wysokim napięciem zmiennym, odkształcenia i naprężenia w ceramice będą tak duże, że krążek się rozsypie lub przynajmniej oderwą się jego wyprowadzenia. Producenci syren

alarmowych często stosują większe napięcia zasilania, niż zaleca producent. Pozwala to uzyskać głośniejszy dźwięk, ale zwiększa ryzyko awarii. Według producentów, zmienne napięcie zasilające przetworniki syren alarmowych nie powinno przekraczać 20Vsk (ok 60Vpp), jednak praktyka pokazuje, iż przetworniki zasilane napięciem ponad 120Vpp także pracują przez długi czas bez większego ryzyka uszkodzenia.

Z omówionych parametrów wynika kolejny, bardzo istotny - **maksymalne natężenie dźwięku**. Jest to katalogowy parametr, który jednak może wprowadzić w błąd, ponieważ różne firmy różnie określają warunki pomiaru (napięcie zasilające i odległość od przetwornika).

Praktyczne rady i wskazówki

Brzęczyki sygnalizacyjne

Obecnie w nowych opracowaniach, w roli brzęczyka sygnalizacyjnego stosuje się wyłącznie przetworniki z wbudowanym generatorem; praktycznie nikt nie stosuje już samych membranek sterowanych oddzielnym generatorem.

W zależności od wykonania, takie gotowe sygnalizatory zasilane napięciem stałym, zapewniają dźwięk o natężeniu 75...112dB.

Do roli typowego brzęczyka sygnalizacyjnego (buzzera) dobrze nadaje się na przykład krajowy sygnalizator PCA-11-06-U, zasilany napięciem stałym 4...12V, zwierający prosty układ generatora i przetwornik PCA-11. Oprócz tego na rynku można dostać wiele innych sygnalizatorów z wbudowanym generatorkiem na różne napięcia pracy, począwszy od 1V.

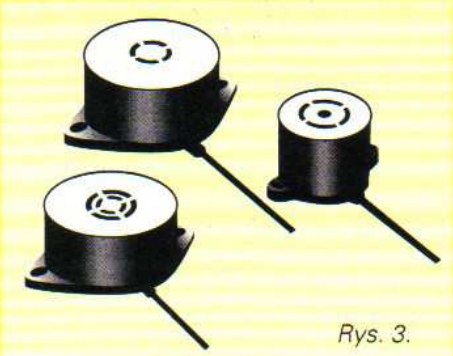
Na **rysunku 3** pokazano przykładowe wykonania takich sygnalizatorów. Czerwony przewód to oczywiście plus zasilania; natomiast w sygnalizatorach przeznaczonych do wlutowania w płytkę zwykle końcówka dodatnia jest dłuższa.

Uwaga! Spotyka się także same przetworniki (membranki) bez generatora, umieszczone w pokazanych obudowach. Można je łatwo odróżnić - z pewnością nie wydadzą dźwięku po dołączeniu napięcia stałego.

Układy do syren alarmowych

Dla uzyskania naprawdę głośnego dźwięku koniecznie należy stosować duże membrany piezo z dodatkową tubą wzmacniającą dźwięk.

Obecnie powszechnie dostępne są dobre i tanie przetworniki tego typu produkowane przez warszawski Cerad. Cerad produkuje również klasyczne kondensatory oraz różne profesjonalne elementy ceramiczne, jak choćby przetworniki ultradźwiękowe dla celów medycznych, do hydrofonów, sonarów, myjek ultradźwiękowych (temat takich niecodzienych przetworników znakomicie nadawałby się do Klubu Konstruktorów).

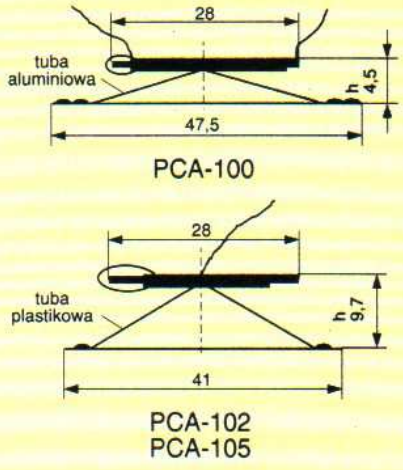


Rys. 3.

Jeśli chodzi o głośne sygnalizatory albo syreny do alarmów, w ogromnej większości przypadków należy stosować typowe przetworniki akustyczne z rodziny PCA10X.

Dostępne są przetworniki PCA-100 z aluminiową tubą, a także PCA-102 i PCA-105 z tubą z tworzywa sztucznego. Ich parametry podane są w **tabeli 1**. **Rysunek 4** pokazuje wymiary takich przetworników.

Różnica parametrów katalogowych przetworników PCA-102 i PCA-105 jest niewielka. Praktyka wykazuje jednak, że PCA-102, który ma ceramiczny element czynny o mniejszej średnicy niż PCA-105, jest zdecydowanie cichszy. Dlatego do syren alarmowych należy stosować PCA-100 lub PCA-105.



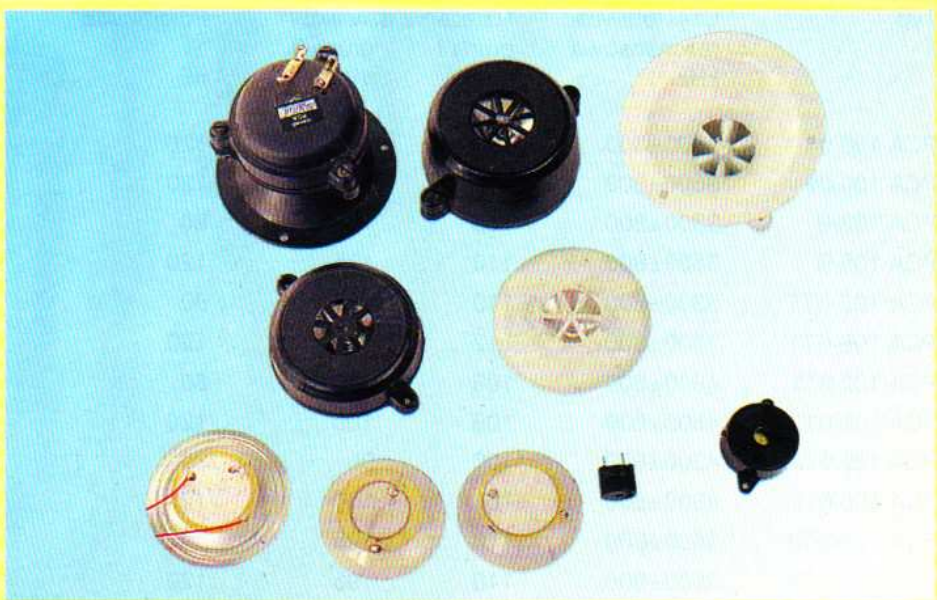
Rys. 4. Wymiary przetworników PCA-10X

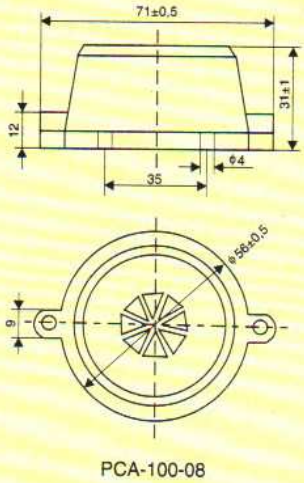
Symbol PCA-100 czy PCA-105 określa sam przetwornik i tubę. Można je kupić w takiej postaci, jak pokazano na fotografii 2. Jednak dla wygody odbiorców, Cerad dostarcza także te przetworniki w różnych obudowach. W **tabeli 2** podano ich główne parametry, a obudowy pokazano na **rysunku 5**. Warto zauważyć, iż poszczególne przetworniki, zawierające ten sam element czynny, mają różną częstotliwość rezonansową i różną skuteczność - wynika to z akustycznych właściwości zastosowanej obudowy.

Jak widać z tabeli, różnice są znaczne - należy się więc spodziewać, że uzyskana głośność dźwięku będzie zależeć nie

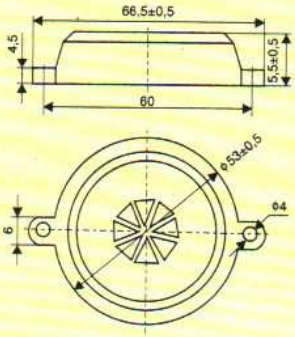
Tab. 1. Parametry membran.

Typ	Częstotliwość rezonansowa kHz	Impedancja Ω	Pojemność nF	Uwagi
PCA-100	3,3±0,8	100	120	tuba aluminiowa
PCA-102	3,6±0,8	100	80	tuba plastykowa
PCA-105	3,5±0,8	100	120	tuba plastykowa

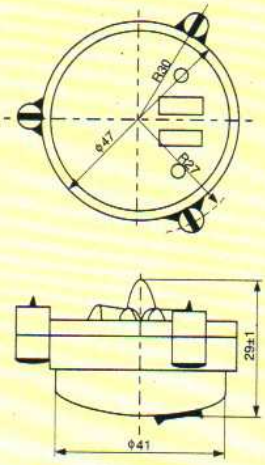




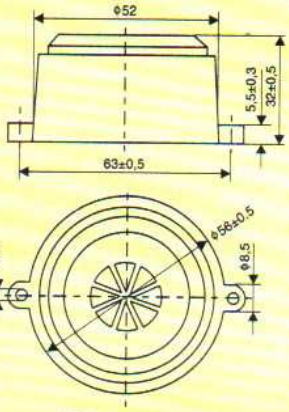
PCA-100-08



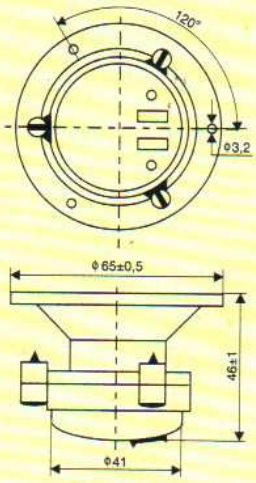
PCA-100-09



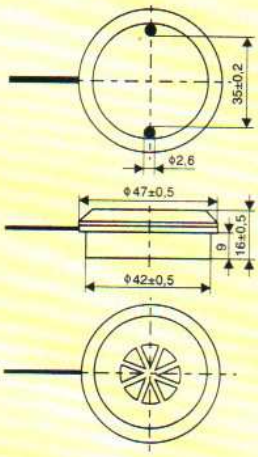
PCA-102-G
PCA-105-G



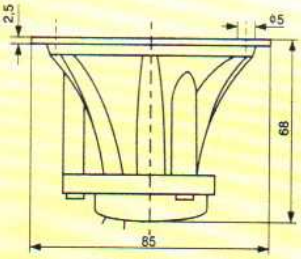
PCA-102-013
PCA-105-013



PCA-102-GT
PCA-105-GT



PCA-102-012
PCA-105-012



PCA-102-GT2
PCA-105-GT2

Rys. 5. Wymiary przetworników obudowanych

Tab. 2. Parametry przetworników rodziny PCA-10X

Typ	Częstotliwość rezonansowa kHz	Natężenie dźwięku grupa I dBa	grupa II dBa	Pojemność nF
PCA 100-08	3500±800	108	100	120
PCA 100-09	3300±800	108	100	120
PCA 102-G	3300±800	108	103	80
PCA 105-G	3500±800	110	105	120
PCA 102-GT1	3300±800	110	105	80
PCA 105-GT1	3500±800	112	107	120
PCA 102-013	4500±800	106	98	80
PCA 105-013	4500±800	108	100	120
PCA 102-012	4300±800	106	98	80
PCA 105-012	4300±800	108	100	120
PCA 102-GT2	3500±800	110	105	80
PCA 105-GT2	3500±800	110	105	120

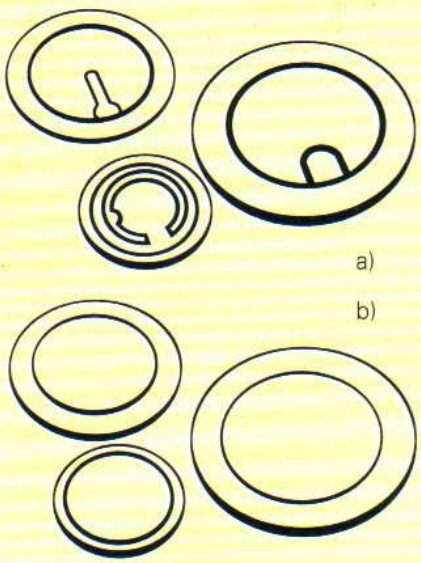
tylko od napięcia zasilającego przetwornik, ale także od konstrukcji mechanicznej obudowy.

Przetworniki PCA-100 oraz PCA-105-012 można polecić do obudów, gdzie jest mało miejsca. Natomiast w obudowach PCA-100-08 i PCA-105-013 jest na tyle dużo miejsca, że układ elektroniczny (znontowany zwykle na okrągłej płytce drukowanej) umieszcza się wewnątrz obudowy przetwornika. Do wbudowania w jakąś większą obudowę nadają się zwłaszcza wykonania PCA-100-09, PCA-105-G, PCA-105-GT i PCA-105-013.

Cerad dostarcza także gotowe sygnalizatory zawierające układ generatora oraz przetwornik PCA-100 lub PCA-105, dające dźwięk o natężeniu ponad 100dB.

Membranki "zegarkowe"

Często spotyka się same membranki o średnicy 12...55mm, na przykład takie jak pokazano na **rysunku 6**. Egzemplarze



Rys. 6.

z rys. 6a mają swego rodzaju "odczep", umożliwiający zbudowanie genaratora z zastosowaniem tylko jednego tranzystora.

Wszystkie takie membranki mają częstotliwość rezonansową w zakresie 2...12kHz. Ponieważ nie posiadają tuby wzmacniającej głos, nie można z nich uzyskać naprawdę głośnego dźwięku. Obecnie wychodzą z użycia - są zastępowane gotowymi sygnalizatorami. Są jeszcze używane w charakterze głośniczka w zegarkach, układach z melodyjką itp. Jednak i w takich zastosowaniach, niewiele droższe przetworniki z tubą (PCA-10X), dają nieporównanie głośniejszy dźwięk.

Sposoby wykorzystania

Dla uzyskania bardzo głośnego dźwięku trzeba zastosować przetworniki PCA-100 lub PCA-105. Na pewno w każdym przypadku należy zastosować generator umożliwiający dostrojenie do częstotliwości rezonansowej przetwornika. Najprostszym, powszechnie stosowanym sposobem jest wykorzystanie bramki CMOS z układem Schmitta lub zwykłych bramek CMOS - układy pokazane są na **rysunku 7**. Wartości elementów R, C można zmieniać w bardzo szerokim zakresie: 1nF...1µF, 10kΩ...10MΩ, byle tylko częstotliwość generatora była równa częstotliwości rezonansowej przetwornika. W praktyce zawsze stosuje się tu potencjometr montażowy, zwykle połączony szeregowo z rezystorem.

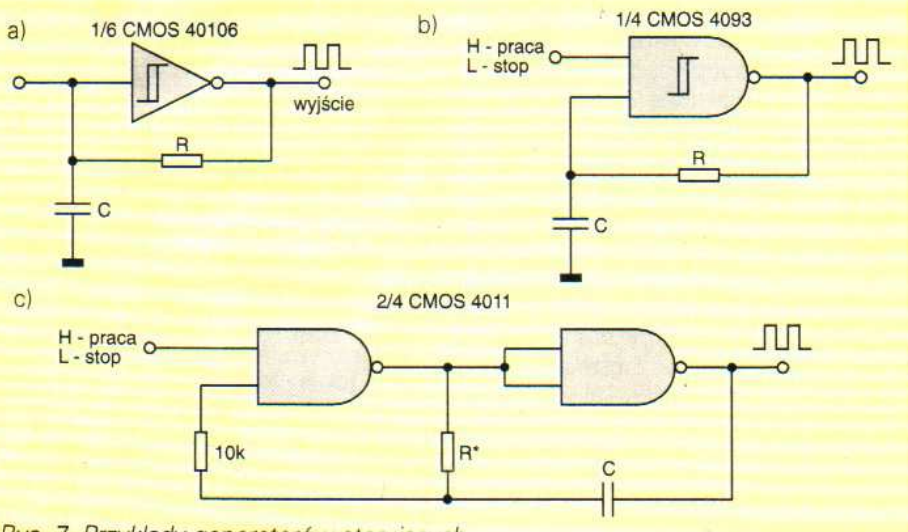
Zamiast dźwięku ciągłego, lepszy efekt i zmniejszenie poboru prądu uzyskuje się przy kluczowaniu, na przykład przez wykorzystanie drugiego wejścia bramki NAND (rys. 7b, c). Bardzo ciekawe efekty daje płynne przestrajanie częstotliwości generatora, na przykład przy użyciu generatora przestrajanego napięciem z kostki CMOS 4046 (zob. Elektronika Praktyczna 4/94 str. 69); należy jednak pamiętać, że przy częstotliwościach odległych od częstotliwości rezonansowej przetwornika, głośność dźwięku będzie zdecydowanie mniejsza.

Dla osiągnięcia dużej głośności należy też stosować układ wyjściowy, zapewniający odpowiednią amplitudę napięcia na przetworniku (**rysunek 8**).

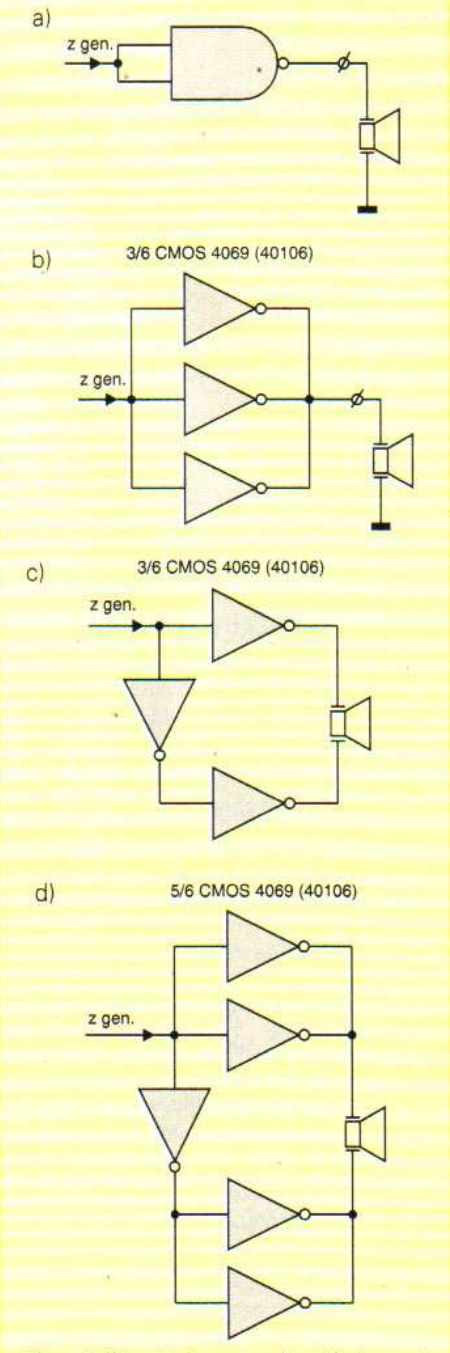
Najmniej skuteczny jest układ z rysunku 8a i 8b. Dwa razy większe napięcie można uzyskać w układzie 8c i 8d, gdzie bramki wyjściowe pracują w przeciwfazie. Przy zasilaniu układu CMOS maksymalnym dopuszczalnym napięciem, równym 18V, uzyskuje się napięcie na przetworniku rzędu 30Vpp (napięcie jest zawsze niższe niż oczekiwane 36Vpp ze względu na spadek napięcia na rezystancji wyjściowej bramek CMOS).

Układy z rysunku 8, ze względu na ograniczone napięcie zasilania kostek CMOS, w żadnym wypadku nie pozwolą w pełni wykorzystać możliwości przetworników PCA-10X. Radykalnie głośniejszy dźwięk uzyskuje się, stosując dodatkowy tranzystor i obwód rezonansowy. Tym razem napięcie zasilające (+Uzas) może być większe niż 18V. Ze względu na występujące przepięcia tranzystor powinien mieć dopuszczalne napięcie kolektora kilkakrotnie większe niż napięcie +Uzas.

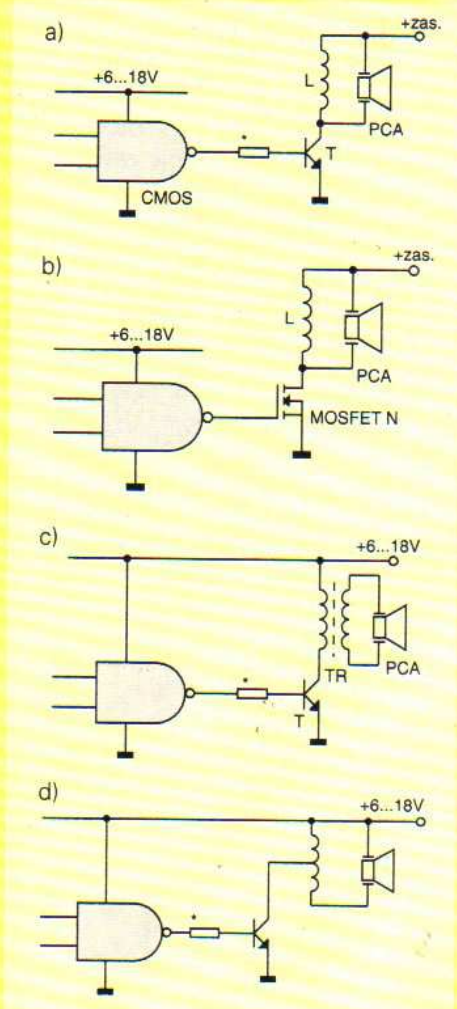
Najprostsze rozwiązanie pokazano na **rysunku 9a** i **9b**. Nieco trudniejszy, ale znacznie skuteczniejszy sposób, umożliwiający uzyskanie jeszcze większego napięcia na przetworniku, pokazano na **rysunku 9c**. Przekładnia transformatora powinna być tak dobrana, aby przy danym napięciu zasilającym, uzyskać na przetworniku przebieg o napięciu około 60...120Vpp. Można też zastosować rozwiązanie równorzędne - autotransformator, czyli cewkę z odczepem według ry-



Rys. 7. Przykłady generatorów sterujących



Rys. 8. Przykłady stopni wyjściowych



Rys. 9. Zwiększanie głośności przez zastosowanie indukcyjności

sunku 9d. W każdym przypadku indukcyjność uzwojenia współpracującego z pojemnością własną przetwornika powinna mieć taką wartość, aby obwód LC pracował w rezonansie. Tylko wtedy można uzyskać najgłośniejszy dźwięk przy najmniejszym poborze mocy z zasilacza. Ponieważ przetworniki PCA-100 i PCA-105 mają pojemność rzędu 120nF i częstotliwość rezonansową 3,3...4,5kHz (zależnie od zastosowanej obudowy), współpracująca indukcyjność powinna mieć wartość kilkunastu milihenrów. Nie trzeba jej liczyć i dobierać dokładnie, w praktyce wystarczy indukcyjność 12...20mH. Gdy jednak indukcyjność będzie kilkukrotnie większa, pobór prądu będzie mniejszy, ale też dźwięk będzie znacznie cichszy. Gdy indukcyjność cewki będzie za mała, zmniejszy się trochę głośność, radykalnie wzrośnie za to pobór prądu, a cewka i tranzystor będą się niepotrzebnie grzały.

Należy tu przypomnieć, że typowe dławiki w.cz., podobne z wyglądu do rezystorów, mają indukcyjność rzędu kilkudziesięciu...kilkuset mikrohenrów, czyli o wiele za mało do opisywanego zastosowania.

Ponieważ samodzielne obliczanie i nawijanie cewek nie jest popularne wśród dzisiejszych elektroników-amatorów, warto poszukać na giełdzie gotowych cewek o podanych parametrach albo też zakupić zestaw do samodzielnego montażu (np. AVT-113) bądź gotową syrenę alarmową (np. sygnalizator z oferty alarmów AVT).

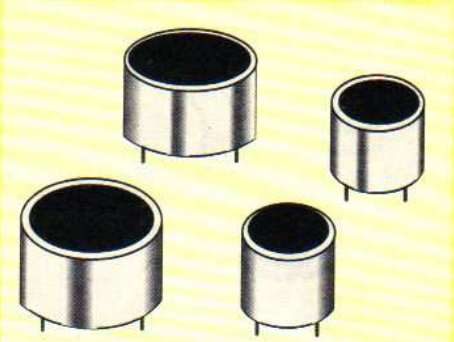
Warto wiedzieć, że tylko w układzie z rysunku 9c lub 9d można uzyskać naprawdę głośny dźwięk - wręcz nie do wytrzymania w pomieszczeniach zamkniętych. W tym celu należy (podobnie jak w niektórych rzemieślniczych syrenach alarmowych) podać na przetwornik napięcie większe niż 100Vpp (35Vsk). Większość egzemplarzy wytrzymuje bez szkody tak wysokie napięcia pracy, ale wtedy dla zwiększenia niezawodności warto delikatnie przylutować do przetwornika dodatkowe przewody doprowadzające napięcie - w razie urwania się pod wpływem drgań jednego z nich, przetwornik będzie nadal pracował. Przy napięciach zasilających większych niż 100Vpp dobrze jest też przeprowadzić próbę trwałości, włączając układ na około pół godziny. Jeśli wytrzyma tak długo przy ciągłej pracy, powinien potem niezawodnie pracować w rzeczywistych warunkach.

W zasadzie przetworniki PCA-10X mogą pracować w różnych warunkach klimatycznych w zakresie temperatur od -25° do +55°C (+70°C). Nadają się więc do pracy jako sygnalizatory zewnętrzne, w stacjonarnych i samochodowych alarmach. Należy jednak pamiętać o dobrym zabezpieczeniu układu generatora przed wilgocią.

W praktyce, właśnie syrenki piezo dają bardzo głośny dźwięk przy naprawdę małym poborze prądu (100...150mA przy 12V). Dlatego idealnie nadają się do systemów zasilanych bateryjnie.

Nie znaczy to, że są to idealne syreny - ze względu na właściwości rezonansowe, czyli wąskie pasmo przenoszenia, wielu użytkowników woli syreny zawierające głośniki tubowe, choć są one kilkakrotnie droższe i dla osiągnięcia podobnego natężenia dźwięku potrzeba kilka, czy nawet kilkanaście razy więcej prądu. Ponadto zdarzają się ich uszkodzenia pod wpływem wstrząsów (w samochodzie).

Wszystkie przetworniki piezoelektryczne mogą pełnić rolę mikrofonów i czujników drgań. Każdy szanujący się konstruktor powinien przeprowadzić szereg eksperymentów, aby poznać właściwości tych elementów pracujących w roli mikrofonu. Ponieważ sygnały z przetwornika są wystarczająco duże, w najprostszym przypadku przetwornik można dołączyć wprost do wejścia oscyloskopu. Przetworniki piezo nie nadają się jednak do roli mikrofonów estradowych, choćby ze względu na nierówną charakterystykę częstotliwościową (występujący rezonans). Wzmacniacz współpracujący z takim "mikrofonem" czy czujnikiem powinien mieć dużą rezystancję wejściową, rzędu 1MΩ lub więcej.



Rys. 10.

Przetworniki ultradźwiękowe do czujników alarmowych

W systemach alarmowych powszechnie stosowane są ultradźwiękowe czujniki wykrywające obecność osób. Wykorzystuje się tam dwa przetworniki piezoelektryczne, nadajnik i odbiornik, pracujące przy częstotliwości rzędu kilkudziesięciu kiloherców - patrz **rysunek 10**. W rzeczywistych warunkach ultradźwięki odbijają się wielokrotnie od ścian, sufitu i podłogi. Obecność, a właściwie ruchy intruza, powodują zmiany głośności odbieranego dźwięku, co powoduje włączenie alarmu.

Przetworniki do czujników ruchu, pracujące parami, muszą mieć jednakowe częstotliwości rezonansowe. Uzyskiwana skuteczność nadajnika, czułość odbiornika i selektywność jest bardzo dobra. Maksymalne napięcie zasilające dla przetwornika nadawczego wynosi, zależnie od typu, 10...20Vsk. Kąt "widzenia", czy raczej słyszenia takich przetworników wynosi około 25...30°. Pojemność własna jest rzędu kilku nanofaradów, ale w praktyce nie ma to większego znaczenia, bowiem do sterowania przetwornika nadawczego stosuje się zwykle układ z rysunku 8c lub 8d.

Zakłady Cerad wycofały się z produkcji takich przetworników, ale na rynku można znaleźć przetworniki zagraniczne, głównie z Dalekiego Wschodu.

W jednym z najbliższych numerów EdW opisany będzie ultradźwiękowy dalmierz wykorzystujący takie przetworniki. Biuro konstrukcyjne EdW może też przedstawić układ ultradźwiękowego czujnika obecności.

(red)

Klub Konstruktorów jest przeznaczony dla bardziej zaawansowanych Czytelników, mających pewne doświadczenie w konstruowaniu i wykonywaniu urządzeń elektronicznych.

Formuła Klubu jest następująca: po zaprezentowaniu danego elementu na łamach EdW, do końca miesiąca czekamy na listy, w których przedstawicie propozycje, jak chcielibyście wykorzystać dany podzespół. Osoba lub osoby, które nadeślą najbardziej przekonujące listy, otrzymają dany element bezpłatnie (i bez żadnych zobowiązań względem redakcji). Nie stawiamy szczegółowych wymagań - Twoim zadaniem, Czytelniku, jest przekonać nas, że dany element należy udostępnić do eksperymentów właśnie Tobie! List powinien zawierać schemat ideowy proponowanego rozwiązania układowego, planowany sposób praktycznego zastosowania, ale można też napisać coś o sobie i swoich dotychczasowych osiągnięciach. W przeciwieństwie do Szkoły Konstruktorów, listy te nie będą publikowane, ani oceniane. Osoba, która otrzyma dany podzespół może, ale wcale nie jest zobowiązana, napisać potem do redakcji EdW i albo zaprezentować samodzielnie opracowane, kompletne urządzenie, albo podzielić się swymi uwagami na temat napotkanych trudności, albo nawet opisać okoliczności uszkodzenia elementu (wiemy, że często zdarza się to podczas eksperymentów). Najbardziej interesujące listy zawierające plon takich praktycznych doświadczeń, zostaną opublikowane w EdW.

Redakcja będzie też prezentować własne rozwiązania.

Tym razem bezpłatne próbki układów na potrzeby Klubu Konstruktorów dostarczy firma

UNIPROD-COMPONENTS sp. z o. o.
ul. Sowińskiego 26
44-100 Gliwice
tel. (0-32) 38-20-34

będąca krajowym przedstawicielem między innymi firmy MAXIM.

Układy portu szeregowego RS-232

Każdy komputer PC wyposażony jest przynajmniej w dwa porty, wykorzystujące szeregowy sposób transmisji danych.

W poprzednich numerach EdW (6/97 i 7/97) przedstawiony był obszerny opis łącza szeregowej transmisji danych, zwanego popularnie RS-232, albo krótko – eresem, bądź serialem. Dwuczęściowy artykuł pokazał, że port szeregowy komputera może być wykorzystywany w bardzo różnorodny sposób.

Przedstawiony materiał wyjaśnił, że poziomy napięć w łączu RS-232 (ściślej RS-232C) odpowiadające stanom logicznym 1 i 0 są zupełnie inne, niż poziomy występujące w układach cyfrowych popularnych rodzin TTL74 oraz CMOS4000.

Choć we wspomnianym artykule podano, że w wielu przypadkach wejścia portu szeregowego prawidłowo zinterpretują sygnały o poziomach TTL, jednak wszelkie profesjonalne urządzenia współpracujące z komputerem w standardzie RS-232 powinny zawierać specjalizowane układy dopasowujące poziomy napięć.

Niniejsza edycja Klubu Konstruktorów pokazuje, w jaki sposób dopasowuje się poziomy napięć, i to bez konieczności stosowania dodatkowych napięć ±12V do zasilania kostek 1488 i 1489.

Na końcu podane będą także możliwości nietypowego, a bardzo pożytecznego wykorzystania opisanych układów.

Układ 232

Kostki 1488 i 1489 zawierające nadajniki i odbiorniki linii standardu RS-232 miały (i nadal mają) niezaprzeczalną rację bytu w systemach mikroprocesorowych, gdzie dostępne są napięcia +5V oraz ±12V.

Kłopot zaczyna się wtedy, gdy „prawdziwe" łącze RS-232 ma być obsługiwane przez urządzenie przenośne, zasilane pojedynczym napięciem +5V, lub nawet +3V. Aby spełnić wymagania standardu RS-232 dotyczące poziomów napięć, należy zbudować przetwornice, zapewniające napięcia w linii większe niż 5V i -5V.

Co prawda amatorzy często nie przejmują się tymi wymaganiami, podają na linię napięcia o poziomach TTL, i jak podano we wspomnianym artykule, łącze pracuje poprawnie. Na takie uproszczenie można jednak sobie pozwolić tylko w urządzeniach amatorskich, budowanych do własnych celów.

W urządzeniach profesjonalnych oraz wszędzie tam, gdzie ważna jest odporność na zakłócenia, należy pracować przy poziomach określonych dla łącza RS-232.

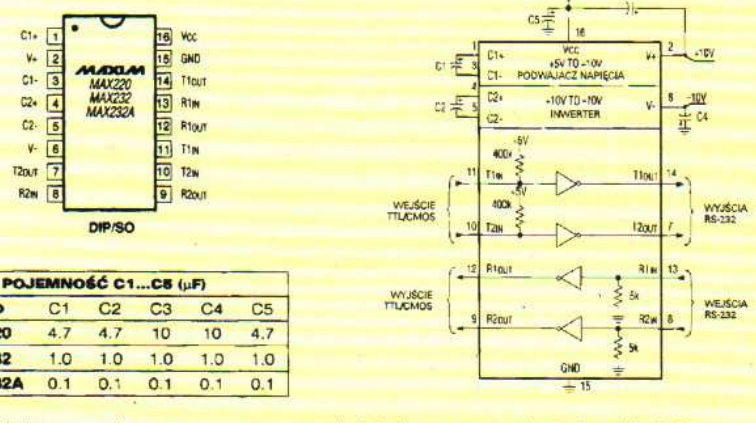
Konieczna jest wtedy budowa przetwornic, wytwarzających z pojedynczego napięcia +5V lub +3V, napięcia symetryczne o większej wartości.

Zadanie to wydaje się trudne, jednak od dość dawna obecne są na rynku układy scalone, zawierające „na pokładzie" kilka odbiorników i nadajników a także gotową przetwornicę dostarczającą potrzebnych napięć.

Najpopularniejszą kostką z tej grupy jest układ zawierający w oznaczeniu liczbę 232. Układ ten jest produkowany przez wiele firm, spotyka się więc kostki oznaczone AD232A, DS232, MAX232, itp.

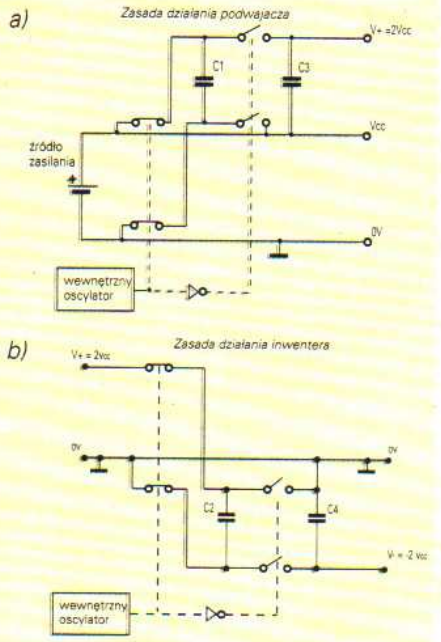
Wewnętrzny schemat blokowy układów 232 oraz układ wyprowadzeń podany jest na **rysunku 1**. Jest on taki sam dla kostek różnych firm.

Dociekliwych Czytelników EdW z pewnością interesuje sposób uzyskiwania potrzebnych napięć. Jak widać, kostka 232 zawiera pojemnościowy podwajacz napięcia dodatniego, oraz układ inwertera tego podwojonego napięcia. Zasadę ich działania pokazuje **rysunek 2**.

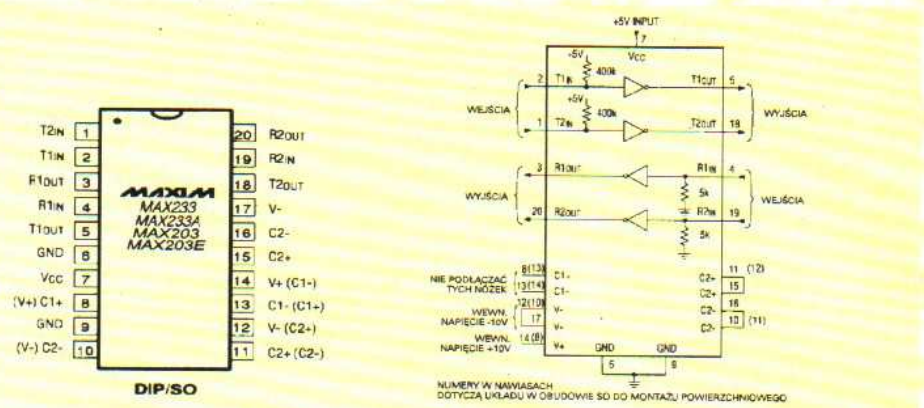


POJEMNOŚĆ C1...C5 (µF)					
UKŁAD	C1	C2	C3	C4	C5
MAX220	4.7	4.7	10	10	4.7
MAX232	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MAX232A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Rys. 1. Blokowy schemat wewnętrzny i układ wyprowadzeń kostki 232



Rys. 2. Zasada działania przetwornicy



Rys. 3. Układ 233 oraz 203 nie wymagający kondensatorów zewnętrznych

Mutacje

Układ z oznaczeniem 232, zawierający dwa nadajniki i dwa odbiorniki, od lat jest najpopularniejszą kostką używaną przez konstruktorów w urządzeniach wyposażonych w sprzęg RS-232. Istnieje jednak wiele podobnych kostek, zawierających inną ilość odbiorników i nadajników, a ponadto sam układ 232 występuje w różnych odmianach i wykonaniach.

Choć występuje wiele odmian i typów, szczegółowe parametry wszystkich kostek nie są niezbędne dla przeciętnego elektronika, chcącego je wykorzystać. Wystarczy wiedzieć, że wszystkie kostki przeznaczone są do zasilania napięciem +5V i spełniają wymagania standardu RS-232 (ściślej EIA-232E oraz V.28), jeśli chodzi o poziomy napięć i prądów, a maksymalna prędkość transmisji przekracza 20kbps (kilobitów na sekundę). W ogromnej większości kostek, maksymalna prędkość transmisji przekracza 120kbps, w niektórych sięga powyżej 200kbps. (Warto przypomnieć, że obecnie w większości przypadków stosuje się prędkości od 1,2...19,2kbps, czyli 1200...19200 bitów na sekundę).

Generalnie kostki bez literki A na końcu oznaczenia (np. MAX232, DS229, itp.) mają gwarantowaną prędkość transmisji 120kbps. Kostki z literką A na końcu (np. AD232A, DS233A) mają gwarantowaną prędkość transmisji przynajmniej 200kbps. Tak przynajmniej jest w przypadku kostek firmy Maxim. W wypadku innych firm, literka A oznacza często po prostu nowszą, ulepszoną wersję.

W praktyce nie trzeba więc analizować obszernych danych zawierających parametry statyczne i dynamiczne kostek. Wystarczy znać układ ich wyprowadzeń, a w przypadku bardziej rozbudowanych kostek – znać funkcje dodatkowych wyprowadzeń sterujących. Te szczegóły nie mieszczą się już w ramach tego artykułu.

Artykuł ma jedynie zaprezentować różne wersje najpopularniejszej kostki o numerze 232 oraz układy najbliżej z nimi spokrewnione.

Kondensatory przetwornicy napięcia

Jak widać na rysunkach 1 i 2, przetwornica napięcia wymaga zastosowania czterech kondensatorów zewnętrznych.

Dziś powszechnie spotyka się układy, współpracujące z kondensatorami o pojemności 1µF, a nawet 100nF.

Zmniejszenie pojemności z 1000nF do 100nF ma znaczenie zwłaszcza w urządzeniach montowanych z elementów SMD.

Konstruktor – hobbysta natrafi w handlu kostki 232 (lub 232A) pochodzące z różnych źródeł. Jeśli nie ma akurat katalogu producenta posiadanych kostek, nie musi takowego szukać. Jeśli ilość miejsca nie jest sprawą krytyczną, można stosować kondensatory o pojemności 1µF, a nawet śmiało zwiększyć pojemność nawet do 10µF. Nie będzie to przeszkadzać w pracy układów przystosowanych do współpracy z mniejszymi kondensatorami.

Wyjątkiem jest tu kostka MAX220 o wyprowadzeniach zgodnych z układem MAX232. MAX220 charakteryzuje się bardzo małym poborem prądu w spoczynku (0,5mA), i zgodnie z rysunkiem 1 obowiązkowo wymaga kondensatorów 4,7µF oraz 10µF.

Wersje z kondensatorami wewnętrznymi

Dążenie do jak największej miniaturyzacji skłoniło niektórych producentów do wypuszczenia układów, których przetwornica nie wymaga dołączenia zewnętrznych kondensatorów – wykorzystuje jedynie wewnętrzne pojemności.

Przykładem jest kostka o numerze 233. Należy zauważyć, iż układ wyprowadzeń, pokazany na **rysunku 3** jest inny, niż w najpopularniejszym układzie 232 (por. rysunek 1).

Firma Maxim produkuje również nowszy (i wolniejszy) układ MAX203 o wyprowadzeniach i funkcjach zgodnych z układem 233 (233A).

W przypadku tych kostek trzeba pamiętać, że choć do wyprowadzeń oznaczonych C nie dołącza się kondensatorów, to muszą być one odpowiednio połączone wg rysunku 3 (także wyprowadzenia oznaczone -V, czyli przy obudowie DIP nóżki 12 i 17 mają być ze sobą połączone).

Układy zasilane napięciem niższym niż +5V

Obecnie coraz więcej urządzeń przenośnych jest zasilanych napięciem rzędu 3V lub nawet mniejszym. W takim wypadku do uzyskania napięć wymaganych przez standard RS-232 nie stosuje się już przetwornicy pojemnościowej podwajającej napięcie.

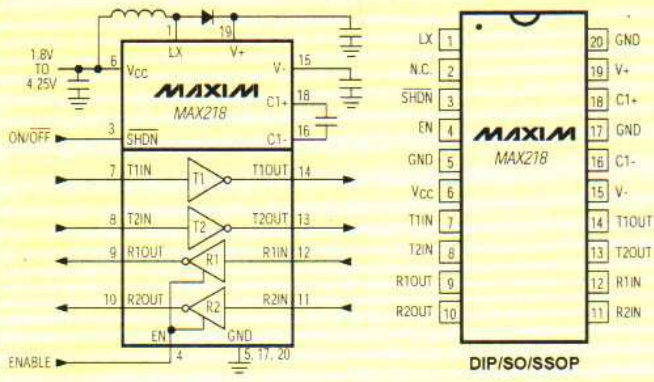
Zamiast podwajacza pojemnościowego stosuje się przetwornice indukcyjną, natomiast wytwarzanie napięcia ujemnego nadal odbywa się na zasadzie pokazanej na rysunku 2b.

Charakterystycznym przykładem jest kostka MAX218, której schemat aplikacyjny i wyprowadzenia pokazano na **rysunku 4**.

Układy sprzęgające z oddzieleniem galwanicznym

Układy łącza RS-232 umożliwiają transmisję danych na odległości nawet kilkunastu metrów i większe. Przy tworzeniu większych systemów problemem stają się prądy mogące przepływać przez obwody masy – mogą one powodować zakłócenia i błędy w transmisji. Z tego względu, a także ze względów bezpieczeństwa, konieczne bywa zastosowanie izolacji galwanicznej. Sygnały są wówczas przesyłane bez przeszkód, ale nie ma bezpośredniego połączenia, umożliwiającego przepływ prądu między współpracującymi urządzeniami.

Wprowadzenie izolacji galwanicznej między dwoma urządzeniami sprzęgnię-



Rys. 4. Układ MAX218 zasilany niskim napięciem

Typ	Napięcie zasilania	Ilość nadajników /odbiorników	Liczba kondens. zewn.	Pojemność kondens. zewn. (mF)	SHDN & Tree-State	Rx Active SHDN	Max. prędkość transmisji (kbps)
MAX220	+5	2/2	4	4.7/10	Nie		120
MAX222	+5	2/2	4	0.1	Tak		200
MAX223 (MAX213)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Tak	✔	120
MAX225	+5	5/5	0	–	Tak	✔	120
MAX230 (MAX200)	+5	5/0	4	1.0 (0.1)	Tak		120
MAX231 (MAX201)	+5 and +7.5 to +13.2	2/2	2	1.0 (0.1)	Nie		120
MAX232 (MAX202)	+5	2/2	4	1.0 (0.1)	Nie		120 (64)
MAX232A	+5	2/2	4	0.1	Nie		200
MAX233 (MAX203)	+5	2/2	0	–	Nie		120
MAX233A	+5	2/2	0	–	Nie		200
MAX234 (MAX204)	+5	4/0	4	1.0 (0.1)	Nie		120
MAX235 (MAX205)	+5	5/5	0	–	Tak		120
MAX236 (MAX206)	+5	4/3	4	1.0 (0.1)	Tak		120
MAX237 (MAX207)	+5	5/3	4	1.0 (0.1)	Nie		120
MAX238 (MAX208)	+5	4/4	4	1.0 (0.1)	Nie		120
MAX239 (MAX209)	+5 and +7.5 to +13.2	3/5	2	1.0 (0.1)	Nie		120
MAX240	+5	5/5	4	1.0	Tak		120
MAX241 (MAX211)	+5	4/5	4	1.0 (0.1)	Tak		120
MAX242	+5	2/2	4	0.1	Tak	✔	200
MAX243	+5	2/2	4	0.1	Nie		200
MAX244	+5	8/10	4	1.0	Nie		120
MAX245	+5	8/10	0	–	Tak	✔	120
MAX246	+5	8/10	0	–	Tak	✔	120
MAX247	+5	8/9	0	–	Tak	✔	120
MAX248	+5	8/8	4	1.0	Tak	✔	120
MAX249	+5	6/10	4	1.0	Tak	✔	120

tymi łączem RS-232 bardzo często jest pożądane, a niekiedy wręcz konieczne.

Amatorzy radzą sobie z oddzieleniem galwanicznym, stosując różne, często dość proste sposoby wykorzystujące transoptory, jednak należy mieć świadomość, że takie półśrodki nie spełniają wymagań standardu i nie mogą być stosowane w urządzeniach profesjonalnych. Spełnienie wymagań standardu nie jest wcale proste, ponieważ jeśli rzeczywiście mają być spełnione wymagania na poziomy napięć w liniach łącza, układy po obu stronach bariery muszą być zasilane napięciami rzędu ±10V. Tymczasem jak wiadomo, na gnieździe portu szeregowego nie ma wyprowadzenia jakiegokolwiek napięcia zasilającego.

Dla urządzeń, gdzie konieczna jest pełna izolacja galwaniczna, Maxim opracował układy MAX250 i MAX251. Dwa te układy, cztery transoptory oraz niewielki transformator separujący na rdzeniu ferrytowym tworzą system skutecznie separujący dwa urządzenia. Transformator pracuje w obwodzie zasilania i jest potrzebny, by oba układy oddzielone galwanicznie, mogły być zasilane z jednego napięcia zasilającego +5V.

Nowsza kostka MAX252 zawiera wszystkie niezbędne podzespoły (obwody cyfrowe, transoptory i transformator) w jednej obudowie DIL40.

Układy o wyższym stopniu zabezpieczenia

Wcześniejsze wymagania na układy nadajników i odbiorników linii do łącza RS-232 żądały, by układy te nie zostały uszkodzone przy podaniu na linię (czyli na wejścia i wyjścia) „obcych" napięć rzędu kilkudziesięciu woltów.

Część osób, które osobiście „dotykały się" kostek rodziny 232, zwłaszcza wersji „cemosowych", ma jednak za sobą przykre doświadczenia – układy te w czasie montażu lub przy próbach niekiedy ulegają uszkodzeniu „nie wiadomo dlaczego". Przyczyną uszkodzeń lub błędnego działania wskutek zjawiska zatrzaskiwania (latch-up), okazują się ładunki statyczne.

Ostatnio ukazały się wykonania kostek sprzęgu RS-232, których wejścia i wyjścia są odporne na ładunki statyczne aż do ±15kV.

Układy firmy Maxim o tak dużej odporności na ładunki statyczne można poznać po dodatkowej literce E na końcu oznaczenia – przykładami są: MAX232E, MAX203E. Działanie i rozkład wyprowadzeń są oczywiście identyczne, jak w układach bez literki E (MAX232 i MAX203)

Kostki te generalnie przeznaczone są do pracy w trudnych warunkach, ale oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie stosowania ich w sprzęcie standardowym.

Układy o innej liczbie nadajników i odbiorników

Tabela zamieszczona obok zawiera wykaz kostek do współpracy z łączem RS-232 produkowanych przez firmę MAXIM.

Rubryki tabeli oznaczone SHDN określają, czy kostkę można wyłączyć do stanu bezprądowego „uśpienia" (shutdown), oraz czy w takim stanie uśpienia niektóre wejścia RS232 są aktywne, umożliwiając mimo wszystko przyjęcie informacji nadchodzącej z linii.

Jak widać, ilość typów kostek przeznaczonych do współpracy z łączem RS-232 jest bardzo duża. A tabela nie podaje pełnej oferty Maxima!

Trzeba jednak wiedzieć, że nie wszystkie układy są jednakowo popularne.

Dla przeciętnego elektronika wystarczy wiedza o najpopularniejszym układzie z oznaczeniem 232. Szczegółów na temat innych kostek trzeba szukać w katalogach albo lepiej ściągnąć informacje z Internetu.

Oto internetowy adres firmy Maxim:

http://www.maxim-ic.com

Natomiast możliwości zakupu oraz ceny poszczególnych kostek należy sprawdzić u krajowego reprezentanta firmy Maxim – adres i telefon na końcu artykułu.

Inne zastosowania kostek

Uważni Czytelnicy zauważyli z pewnością, że opisywane kostki można wykorzystać do nietypowych celów.

Chodzi o wykorzystanie samej tylko przetwornicy napięć zasilających.

Bardzo często trzeba w układzie zasilanym jednym, stosunkowo niskim napięciem (+5V) zastosować wzmacniacze operacyjne lub inne elementy wymagające większego (ew. symetrycznego) napięcia zasilającego.

Napięcia te są dostępne w kostce 232 na nóżce nr 2 (+10V) i nóżce nr 6 (-10V).

Wydajność prądowa wynosi kilka...kilkanaście miliamperów i jest większa w kostkach z literą A na końcu oznaczenia.

Warto podkreślić, że znana kostka inwertera napięcia (ICL7660) może jedynie z danego dodatniego napięcia wytworzyć napięcie ujemne, czyli z napięcia +5V można uzyskać ±5V. Natomiast układy rodziny 232 pozwalają z napięcia +5V uzyskać ±10V. .

Warto praktycznie wypróbować taką możliwość, zwłaszcza, że cena kostki 232 może się okazać taka sama lub nawet niższa, niż kostki 7660.

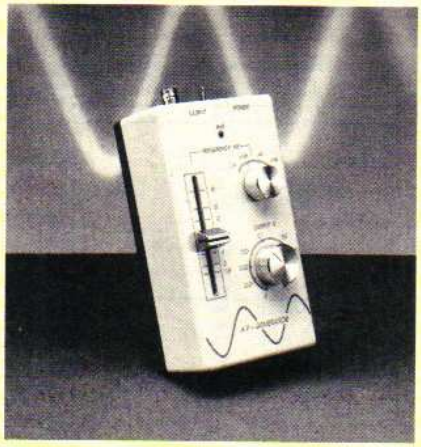
Krajowy przedstawiciel Maxima – firma

UNIPROD-COMPONENTS sp. z o. o.
ul. Sowińskiego 26
44-100 Gliwice
tel. (0-32) 38-20-34

dostarczy dla Klubu Konstruktorów kilkadziesiąt kostek MAX232E, MAX202E, MAX233 i MAX203.

Osoby zainteresowane nieodpłatnym otrzymaniem tych układów mogą do końca września nadsyłać listy zawierające propozycje wykorzystania tych układów. Otrzymane przez nas próbki zostaną rozdane osobom, które zaproponują najciekawsze ich wykorzystanie.

(red)



Generator m.cz. z zasilaniem bateryjnym (Elektor 6/97):
Sprawdzanie urządzeń audio i przyrządów pomiarowych m.cz. oraz poszukiwanie w nich uszkodzeń są niemal niemożliwe bez dobrego generatora sygnałów. Generatory funkcyjne, chętnie stosowane w małych warsztatach, w wielu przypadkach nie nadają się do tego zadania, gdyż wytworzona przez nie sinusoida zawiera zbyt dużo zniekształceń. Proponujemy zbudowanie generatora sygnału sinusoidalnego o bardzo małych zniekształceniach, który na dodatek nie wykazuje przydźwięku i sprzężeń z uziemieniem, a to z tej przyczyny, że jest zasilany z baterii.

Kondensatory (Elektor 8/97):
Kondensatory mogą mieć różne rozmiary, kształty i mogą pochodzić od różnych producentów. Niewielu radioamatorów zdaje sobie sprawę z tego, jak znaczny jest wpływ kondensatorów znajdujących się w układzie audio na jakość dźwięku i że dotyczy to zarówno kondensatorów sprzęgających, jak i kondensatorów w układach filtrów. Artykuł daje przegląd najważniejszych własności tych biernych elementów.

Zdalne sterowanie przez telefon (Elektor 9/97):
W tym artykule omawiamy system umożliwiający sterowanie i sprawdzanie stanu domowych urządzeń elektrycznych przy użyciu poleceń, wysyłanych poprzez publiczną sieć telefoniczną. Zbędne są kolejne pudełka wypełnione hardwarem, nie trzeba uzyskiwać homologacji: wystarczy dysponować po obydwu końcach przewodu komputerem i modemem. Nie muszą to być modele dopiero co przyniesione ze sklepu: wystarczy odkurzyć nawet bardzo stare komputery 286 AT oraz modemy 2400 bodów, a wykonają one zadanie.

ELEKTRONIK ELEKTOR

MAGAZYN ELEKTRONIKI I TECHNIKI KOMPUTEROWEJ

Elektor Elektronik - miesięcznik elektroników z całej Europy - jest teraz w zasięgu Twojej ręki. Otwórz go, a przekonasz się, że pismo to nie bez powodu cieszy się niezmienną popularnością we Francji, W. Brytanii, Niemczech i wielu innych krajach.

Poszukujesz nowych, oryginalnych pomysłów...

Podstawą *EE* są projekty układów. Znajdziesz tu projekty bardziej zaawansowane, oparte na najnowszych technologiach, zbudowane w oparciu o układy programowalne i mikrokontrolery. Jeśli jednak przerażają cię kłopoty z programowaniem i nie czujesz się na siłach uruchomić systemu mikroprocesorowego, zacznij od projektów prostszych, ale nie mniej ciekawych! Obok podajemy kilka przykładów. W kolejnych wydaniach naszego pisma znajdziesz ich o wiele więcej!

Chcesz wiedzieć więcej o nowoczesnej elektronice...

Na łamach *EE* nie brakuje też informacji o nowościach elektroniki. Co miesiąc znajdziesz tu artykuł poświęcony nowym trendom rozwojowym, nowym systemom i technologiom.
W naszym miesięczniku znajdziesz również najnowsze informacje o ciekawych podzespołach, o ich podstawach działania i przykładach zastosowań - informacje, które pozwolą Ci na szybkie przejście od teorii do praktycznego zastosowania.
Jeśli jesteś (lub będziesz wkrótce) szczęśliwym posiadaczem komputera i modemu, i masz dostęp do Internetu, *Elektor* podpowie Ci, gdzie możesz znaleźć interesujące informacje z dziedziny elektroniki.

Interesuje Cię konkretna dziedzina elektroniki...

Nową ideą *Elektora* jest publikacja comiesięcznej wkładki o jednorodnej tematyce, stanowiącej swoisty temat miesiąca. Wkładka zawiera projekty praktyczne oraz najnowsze informacje z dziedziny mikrokontrolerów, audio, komputerów PC, itp. Dzięki temu w jednym numerze pisma znajdziesz zgrupowane projekty i informacje na interesujący Cię temat.

...czytaj Elektora!

Elektor Elektronik jest miesięcznikiem elektroniki i techniki komputerowej wydawanym przez AVT - Korporacja na licencji wydawnictwa Elektuur B.V. (Holandia). Cena w kioskach: 5 zł 80 gr. Prenumerata: tel. (0 22) 34 74 75.

Część 5
Mikrokontroler 8051 – to takie proste!

W kolejnym odcinku opisującym procesor 8051 przedstawię kilka praktycznych wiadomości na temat pracy mikrokontrolera, jej szybkości w zależności od częstotliwości taktującej zegara. Następnie pokrótce zapoznamy się z niemniej ważnym blokiem funkcjonalnym, czyli: układem czasowo – licznikowym. Tak jak w poprzednich odcinkach nie będę wgłębiał się w teorię dotyczącą tych zagadnień, przekazując jedynie wiadomości potrzebne do osłuchania a raczej oswojenia się z procesorem. Szczegółowy opis wszystkich rejestrów sterujących praca 8051 opiszę w jednym z kolejnych odcinków, który będzie niejako podstawową „ściągawką" w stawianiu pierwszych kroków w programowaniu.

Zegar systemowy

O zegarze wspominałem na początku naszego cyklu, kiedy to poznawaliśmy wyprowadzenia mikrokontrolera. Czy pamiętasz funkcje jaka pełnią wyprowadzenia 18 i 19 procesora (w obudowie DIL-40)? Jeśli nie to radzę przeczytać stosowny akapit w EdW 5/97 str. 41.

Powiedziałem, że do poprawnej pracy, a w zasadzie w ogóle do pracy, czyli do „poruszenia" całego procesora potrzebny jest zewnętrzny obwód oscylatora. W praktyce taki obwód realizuje się dołączając zewnętrzny rezonator kwarcowy o częstotliwości z zakresu od mniej więcej 1MHz do 16MHz. W handlu spotyka się także wersje 8051 mogące pracować w szerszym zakresie: od pojedynczych „Hz" (wersje całkowicie statyczne CMOS) do nawet: 33...40MHz. W każdym przypadku producent konkretnego modelu procesora umieszcza na jego obudowie oprócz nazwy układu także symbol liczbowy określający maksymalną częstotliwość zewnętrznego sygnału taktującego (która w praktyce jest także równa dołączanemu rezonatorowi kwarcowemu). Nie będziemy jednak się zajmować tutaj sposobami oznaczania poszczególnych wersji 8051, nie to jest w tej chwili najważniejsze, ważne jest to że im większa częstotliwość graniczna procesora, tym oczywiście układ będzie mógł pracować szybciej.

Nie oznacza to, że w każdym przypadku „uganiać się" będziemy za możliwie najszybsza wersją układu, nie zawsze przecież taka będzie potrzebna. Wiedzieć wszakże trzeba że tak jak w przypadku wszystkich układów wykonanych w technologii MOS (CMOS, HMOS) wraz ze wzrostem częstotliwości pracy układu wzrasta wydzielana w nim moc, czyli wzrasta pobierany przez procesor prąd ze źródła zasilania.

Praktyczny wniosek nasuwa się sam – jeżeli masz zamiar zastosować procesor w układzie przenośnym zasilanym np. z niewielkiej baterii, z pewnością nie użyjesz procesora 8051 w wersji 20MHz! Poborem mocy oraz zagadnieniami z tym związanymi zajmiemy się w dalszej części naszego cyklu.

Przejdźmy jednak do informacji praktycznych.

Musisz wiedzieć, że częstotliwość (nazwijmy ją jako Fxtal) uzyskiwana z rezonatora kwarcowego (dołączonego do pinów 18 i 19) jest we wnętrzu procesora kilkakrotnie dzielona. I tak w praktyce spotkasz się w literaturze i katalogach na temat 8051 i podobnych z pojęciami jak:

a) dwufazowy sygnał taktujący procesor (Fs) – sygnał powstały z podzielenia przez 2 częstotliwości oscylatora (np. przy kwarcu = 12 MHz, Fs = 6MHz). Sygnał ten używany jest bezpośrednio do taktowania układów wewnętrznych procesora i nie jest dostępny na żadnym z zewnętrznych jego wyprowadzeń.

b) sześć cykli sygnału Fs składa się na tzw. cykl maszynowy procesora, czyli okres wykonywania elementarnej czynności (jakiej ?... za chwilę) przez nasza kostkę. Z prostych obliczeń wyniknie Ci że, cykl maszynowy zajmuje: Fs x 6 = 2 x Fxtal x 6 = 12 cykli oscylatora, czyli dla np. Fxtal=12MHz będzie to 1MHz.

Cykl maszynowy jest bardzo ważnym pojęciem, z jego częstotliwością (Fxtal/12) zachodzą podstawowe czynności procesora takie jak:

- pobieranie kodu rozkazów (czy to z wewnętrznej pamięci programu, czy z zewnętrznej)
- wykonywanie instrukcji programu
- pobieranie danych z zewnętrznej pamięci (jak i z wewnętrznej)
- zwiększanie wartości wbudowanych liczników: T0, T1 także T2 dla 8052
- próbkowanie wejść zewnętrznych przerwań: INT0 i INT1
- wystawianie sygnału ALE – pin 30 (opisywanego wcześniej) niezbędnego do zapisu młodszej części adresu multiplekowanej szyny adresowej – portu P0, przypomnij sobie wcześniejszy odcinek.

Z częstotliwością tą taktowany jest także wbudowany port szeregowy w specjalnym trybie ustawionym przez użytkownika programowo.

Warto wiedzieć że cykl maszynowy dzieli się także na fazy (po 6 na każdy cykl), jednak ich opis i znaczenie w praktyce przy

konstruowaniu większości urządzeń jest niepotrzebne, dlatego nie będziemy się tym w bieżącym odcinku zajmować.

Rysunek 1 ilustruje zależności czasowe pomiędzy omówionymi podstawowymi pojęciami spotykanymi podczas omawiania zegara i cyklu maszynowego. Warto o tym pamiętać.

Układy czasowo-licznikowe

Pod pojęciem tym kryją się wielokrotnie wspominane dwa 16-bitowe liczniki T0 i T1 oraz dodatkowy licznik T2 który występuje w procesorze 8052.

Najogólniej mówiąc każdy z tych liczników a właściwie układów czasowo-licznikowych jest tak uniwersalnym blokiem że z wykorzystaniem jego można dokonać następujące dwie podstawowe operacje:

a) za pomocą T0 (T1 lub T2) można zliczać impulsy z zewnętrznego wejścia licznikowego; pin 14 dla T0 i pin 15 dla T1 (tryb licznika)
oraz
b) można zliczać wewnętrzne impulsy pochodzące z układu taktującego procesor, w każdym przypadku będzie to sygnał o częstotliwości = Fxtal / 12. Czyli jeżeli „dopieliśmy" do mikrokontrolera kwarc o częstotliwości 6 MHz to częstotliwość sygnału taktującego licznik T0 lub T1 (T2) będzie równa 6 MHz/12 = 500 kHz. W tym trybie zwanym czasomierzem, liczniki wykorzystuje się do odmierzania pewnych określonych programowo przez użytkownika odcinków czasu (opóźnień) i generowania przerwań po przepełnieniu któregoś z liczników.

W dalszej części artykułu przedstawię przykład takiego zastosowania.

W przypadku wykorzystania układu licznikowego w obu przypadkach należy wiedzieć że:

- maksymalna liczba zliczonych impulsów jest określona pojemnością 16-bitowego licznika, czyli 2 do potęgi 16 = 65536 (licznik zlicza od 0 do 65535 po czym po nadejściu kolejnego impulsu jest zerowany oraz z zależności od potrzeb jest generowane odpowiednie przerwanie);
- licznik można w dowolnym momencie uruchomić (zezwolić na zliczanie) lub zatrzymać wydając w programie odpowiednią komendę;
- do licznika można w każdej chwili wpisać dowolna wartość (16-bitowa liczbę), co spowoduje że licznik będzie zliczał impulsy od tej wartości aż do przepełnienia; wpisu takiego najlepiej jest dokonywać w czasie gdy licznik jest zatrzymany;
- dodatkowo licznika można „bramkować" czyli uzależnić jego pracę lub zatrzymanie w zależności od stanu panującego na wejściach: INT0 dla licznika T0 oraz INT1 dla licznika T1;
- oprócz tego licznik T1 (jak i T2 w 8052) może „taktować" wbudowany port szeregowy w specjalnym trybie który opiszemy przy okazji omawiania tego bloku procesora.

W przypadku używania liczników do zliczania impulsów zewnętrznych należy wiedzieć, że maksymalna częstotliwość (Fmax) zliczanych impulsów jest ściśle zależna od częstotliwości oscylatora kwarcowego Fxtal i określona jest zależnością:

$$Fmax = \frac{Fxtal}{24}$$

Czyli w przypadku zastosowania kwarcu o częstotliwości 12 MHz maksymalna częstotliwość impulsów na wejściu licznika może wynieść 500kHz dodatkowo przy założeniu że przebieg ma wypełnienie 1:2. Ograniczeni wynika z faktu, że liczniki T0 i T1 (także T2) fizycznie nie wyglądają jak np. 7493, lecz zliczają na zasadzie „próbkowania" wejścia impulsów w celu stwierdzenia czy jest logiczne „0" a następnie „1". Operacja ta odbywa się na synchronicznie z cyklem maszynowym o którym mówiliśmy wcześniej. W każdym cyklu maszynowym procesor próbkuje wspomniane wejścia liczników, toteż stwierdzenie, że na jednym z wejść sygnał zmienił wartość z „0" na „1" lub odwrotnie zajmuje 2 cykle maszynowe – stąd bierze się Fmax.

Rys. 1. Zegar, faza, a cykl maszynowy procesora 8051

Przy projektowaniu układów dla bezpieczeństwa warto jednak granicę tę nieco obniżać (np. do 480 kHz przy Fxtal=12MHz).

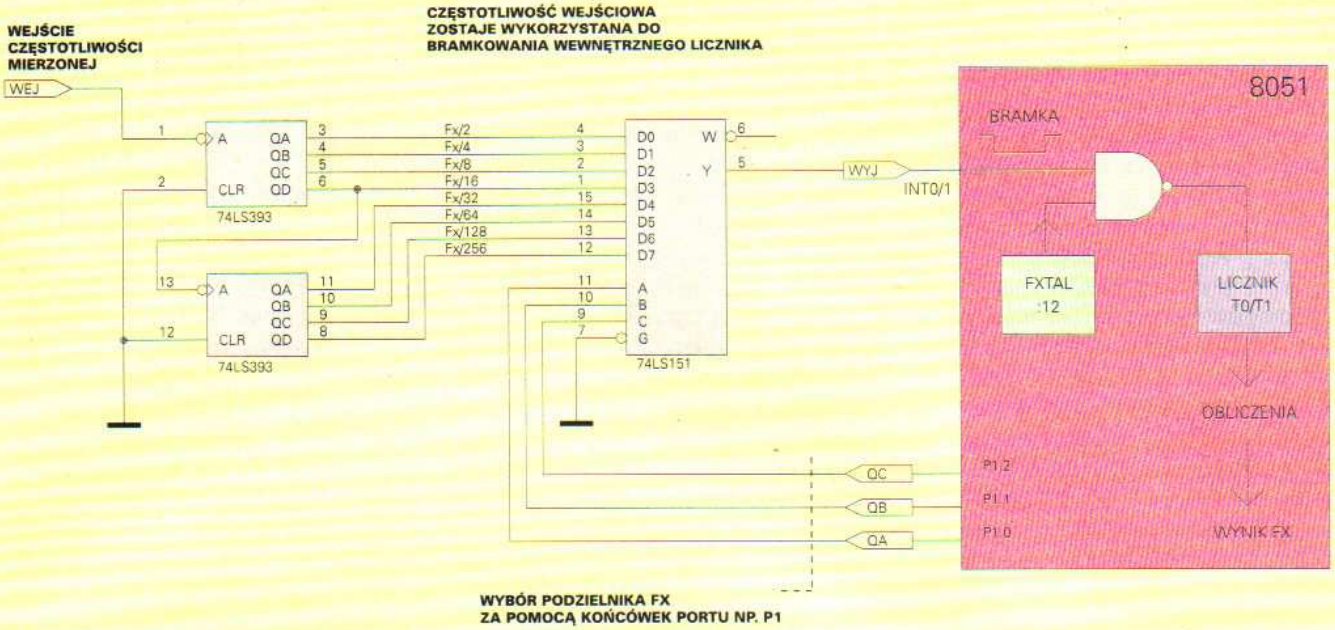
Podane możliwości wykorzystania liczników jako np. wejść mierzących częstotliwość nie są zbyt imponujące. Jednak jak się sam przekonasz w przyszłości takie wykorzystanie liczników procesora np. do bezpośredniego mierzenia częstotliwości wejściowej jest niepraktyczne. Dlaczego, w odpowiedzi podaję przykład.

Wyobraź sobie że chcesz zmierzyć częstotliwość rzędu kilku (kilkunastu MHz) a więc znacznie przekraczającą możliwości liczników procesora. Do mierzenia każdej częstotliwości w zwykłych miernikach wykorzystuje się dwa sygnały: mierzony i oczywiście bramkujący. Ten drugi pochodzi zazwyczaj z wbudowanego w przyrząd generatora wzorcowego i powstaje przez wielokrotne podzielenie częstotliwości generowanej najczęściej za pomocą rezonatora lub generatora kwarcowego.

Nasuwa Ci się pewnie w tej chwili myśl: ..." No dobrze wykorzystam generator procesora a właściwie jeden z jego liczników do odmierzania czasu bramkowania a drugim licznikiem mierzę impulsy wejściowe i będę miał szukaną częstotliwość, tylko że kilka „MHz" to stanowczo zbyt wiele na mój procesor ..."

A gdyby tak odwrócić role i zliczać impulsy wewnętrzne o częstotliwości przecież znanej i równej Fxtal / 12, a sygnał wejściowy wielokrotnie podzielić i wykorzystać do bramkowania licznika. Wtedy w zasadzie otrzymamy nie częstotliwość ale okres przebiegu wejściowego, ale od czego mamy mikroprocesor, który potrafi wykonywać obliczenia arytmetyczno – logiczne. Potrafi on także dokonać odwrócenia wyniku okresu w efekcie czego otrzymamy liczbowa wartość mierzonej częstotliwości. Tak więc w prosty sposób można dokonać pomiaru dowolnej częstotliwości wejściowej a przy okazji wyświetlić ciekawskiemu użytkownikowi także okres badanego przebiegu. **Rysunek 2** ilustruje zasadę pomiaru częstotliwości, którą najczęściej wykorzystuje się w układach z mikroprocesorem. Wbrew pozorom metoda ta daje świetne wyniki oraz pozwala uzyskać dużą dokładność pomiaru przy krótkich czasach bramkowania.

Należy tylko częstotliwość wejściową podzielić przez taką wartość która da wynik zbliżony do wymaganego okresu bramkowania. Dodatkowy sprzętowy programowany dzielnik najprościej jest wykonać chociażby za pomocą kaskadowo połączonych 4-bitowych liczników binarnych 7493 lub podwójny 74393 wraz z multiplekserem np. 74151 (sprawdzić w katalogu). Wejścia multipleksera decydujące o stopniu podziału sterowane będą oczywiście z wolnych końcówek dowolnego portu mikroprocesora 8051 (np. z P1).



Rys. 2. Zasada pomiaru częstotliwości z wykorzystaniem mikroprocesora

Uzyskany na wyjściu multipleksera przebieg doprowadzony zostanie do wejścia bramkującego licznik INT0 – dla licznika T0 lub INT1 kiedy zlicza licznik T1. W tym przykładzie oczywiście licznik będzie zliczał impulsy wewnętrzne, tak więc poszukiwana częstotliwość można będzie obliczyć z proporcji

$$\frac{Fx}{Fwew} = \frac{Lx}{Lwew}$$

gdzie:
Fx – częstotliwość szukana
Fwew – częstotliwość imp. wewnętrznych = Fxtal / 12
Lx – liczba zliczonych impulsów z zewnątrz
Lwew – liczba impulsów zliczonych przez licznik wewnętrzny

W przypadku kiedy sygnał mierzony wykorzystujemy jak w naszym przykładzie do bramkowania to Lx = 1 toteż po przekształceniu otrzymamy:

$$Fx = \frac{1}{Lwew * Fwew}$$

ale Lx = 1 to

$$Fx = \frac{Fwew}{Lwew}$$

Wynik należy jeszcze pomnożyć przez wartość dzielnika sprzętowego, czyli wzór przyjmie postać:

$$Fx = Dz * \frac{Fwew}{Lwew} \quad [Hz]$$

gdzie Dz to dzielnik
pamiętając że

$$Fwew = \frac{Fxtel}{12}$$

gdzie Fxtal – częstotliwość oscylatora.

Dla przykładu załóżmy że zewnętrzny programowany dzielnik dzieli częstotliwość mierzoną przez 64 tak, że na wyjściu multipleksera otrzymujemy przebieg którego okres, a więc czas od jednego np. ujemnego zbocza do drugiego ujemnego zbocza, wynosi tyle, że wewnętrzny licznik procesora bramkowany tymi zboczami zliczy w czasie jednego okresu 54532 impulsy (których częstotliwość przy zastosowaniu kwarcu 12MHz wynosi 1MHz). Skomplikowane? Przeczytaj to zdanie jeszcze raz i postaraj się zrozumieć. No i jak z tego policzyć częstotliwość? Z naszego wzoru! Tak więc:

$$Fx = \frac{64(dzielnik) * 1000000}{54532} = 1173Hz$$

Sprawdźmy na „chłopski rozum" czy aby wynik jest w porządku:
- licznik procesora w przeciągu jednego okresu podzielonego przebiegu wejściowego zliczył 54532 impulsy każdy po 1us (mikrosekundzie) przy zegarze 12MHz
- tak więc okres podzielonego przebiegu z wejścia wynosi: 54532 µs (mikrosekundy), czyli 54,532 ms (milisekundy).
- odwracamy tę wartość i uzyskujemy liczbę: 18,3378
- pamiętając o dzielniku wstępnym mnożymy otrzymaną liczbę przez niego czyli przez 64
- otrzymujemy wynik:

$$Fx = 18.3378 * 64 = 1173\ Hz$$

tak więc się zgadza.

Uff, jeżeli masz dość obliczeń, odpocznij chwilę, w każdym razie musisz pamiętać że z wykorzystaniem procesora możliwości obliczeniowe oraz atrakcyjność przyrządu pomiarowego wzrasta, pomimo pozornie trudniejszego sposobu mierzenia tej wielkości.

Po tym małym przykładzie wracajmy do tematu naszego odcinka.

Fizycznie 16-bitowe liczniki T0, T1 i T2 są zbudowane z dwóch 8-bitowych „połówek", do których programista ma dostęp na poziomie programu. W czasie zliczania impulsów przeniesie z młodszego bajtu licznika nazywanego jako TL powoduje automatyczną inkrementację bajtu starszego TH, przy jednoczesnym wyzerowaniu bajtu TL. Taka sytuacja przedstawia jeden z kilku trybów w którym dwie połówki stanowią całość – 16-bitowy licznik. W mnemonice (nazewnictwie) 8051 wspomniane dwie połówki liczników maja swoje oznaczenia, i tak: dla licznika T0 są to TH0 i TL0 (starsza i młodsza część); dla licznika T1 – TH1 i TL1. Podobnie jest w przypadku licznika T2 w procesorze T2, gdzie mamy: TH2 i TL2.

W praktyce użytkownik ma możliwość zaprogramowania liczników w kilku innych trybach pracy, nie mniej użytecznych. W sumie jest ich 4, nazywane potocznej : trybem 0, 1, 2 i 3. Poniżej opiszemy je po krótce. Ze względu na to że liczniki T0 i T1 są bliźniaczo podobne będziemy odwoływać się przy opisie tylko do licznika T0. Ze względu na rozbudowane funkcje licznik T2 zostanie opisany w dalszej części artykułu osobno.

Tryb 0

W tym trybie licznik pracuje w konfiguracji 13-bitowej. Starszy bajt TH0 zawiera 8 bardziej znaczących bitów licznika (bity 7...0 TH0), natomiast 5 pozostałych bitów to najstarsze bity z TL0 (bity 7...3). Trzy najmłodsze bity bajtu TL0 są nieistotne i ignorowane przez procesor. **Rysunek 3**

przedstawia konfigurację licznika T0 (T1) w tym trybie.

Do licznika (do bajtów TH0 i TL0) można wpisać dowolna wartość pamiętając, że 3 najmłodsze bity słowa TL0 będą ignorowane. Licznik po uruchomieniu będzie zliczał od wartości wpisanej na początku (może to także być wartość „0") do wartości maksymalnej czyli 2^{13-1}=8191 po czym się wyzeruje, dodatkowo zgłaszając jeżeli potrzeba przerwanie informujące program o tym fakcie. Jeżeli niektórych z Was denerwuje te „przerwanie" to nie będę trzymał w niepewności i wyjaśnię na czym polega istota zgłoszenia przerwania w momencie przepełnienia licznika.

Wyobraź sobie że chcesz odmierzać równomierne odstępy czasu o długości np. 2,45 ms (milisekund). Co robisz? Mając do dyspozycji procesor z kwarcem np. 12 MHz wpisujesz do licznika T0 wartość początkową równą:

wartość_maksymalna_licznika_T0 + 1 – 2450

Dlaczego 2450?

Bo jest to 2450 x 1µs = 2,45 ms

A skąd 1 µs?

Bo przecież jest to częstotliwość zliczania wewnętrznych impulsów = Fxtal / 12).

Tak więc po odjęciu otrzymasz liczbę: 8191 + 1 – 2450 = 5742, którą zanim wpiszesz do licznika T0 musisz pomnożyć dodatkowo przez 8 (1000 binarnie) bo pamiętaj przecież że trzy najmłodsze bity 2..0 TL0 są ignorowane.

Teraz po wpisaniu uruchamiasz licznik, który liczy w górę od wartości wpisanej: 5742 aż do przepełnienia – 8191 czyli 2450 impulsów, zajmie mu to więc dokładnie 2450 us – czyli 2,45 ms, po czym zgłoszone zostanie przerwanie, w którym Ty – przyszły programisto określisz co akurat ma się wydarzyć po upłynięciu 2,45 ms.

Tryb 1

Tryb ten jest bardzo podobny do trybu 0, z tym że do zliczania wykorzystywane są wszystkie 16-bitów licznika. Stąd nasuwa się wniosek że maksymalną pojemność licznika w tym trybie wynosi 65535, po czym następuje przepełnienie czyli wyzerowanie z ustawieniem znacznika zgłoszenia przerwania (jeżeli jest taka potrzeba).

Tryb ten najczęściej wykorzystuje się do generowania przerwań mających na celu odmierzanie czasu np. przy zegarze czasu rzeczywistego. Przykład zastosowania może być taki jak poprzednio zwiększa się tylko zakres mierzonych odstępów czasu.

Tryb 2

Nieco ciekawszy jest tryb 2, w którym pracuje tylko młodsza połówka 16-bitowego licznika a więc TL0 (TL1 dla licznika T1). Ośmiobitowy licznik TL0 zlicza w górę aż do wartości maksymalnej czyli 255, po czym ... tu uwaga! Automatycznie zostaje przepisana do niego wartość początkowa ze starszej połówki TH0. Tak więc raz wpisując do TH0 jakąś wartość, nie musimy się martwić aby zrobić to programowo powtórnie przy przepełnieniu pracującego licznika – TL0.

Tryb ten ma wiele zastosowań, szczególnie przydaje się tam gdzie potrzebne jest generowanie przerwań w równych odstępach czasu, np. przy generacji sygnału prostokątnego o zadanej częstotliwości i wypełnieniu. O tym jak to się realizuje dowiesz się Czytelniku podczas nauki programowania 8051. Na razie proponuję Ci się nad tym zastanowić samemu. Pomocny będzie **rysunek 4** na którym pokazana jest struktura licznika w trybie 2.

Warto także wiedzieć, że tryb ten w liczniku T1 wykorzystuje się do taktowania portu szeregowego procesora, a właściwie do określenia szybkości transmisji danych przez ten port. Wtedy jednak licznik nie może spełniać innych funkcji, np. generować przerwań przy przepełnieniu.

Tryb 3

Tryb ten dotyczy obu liczników T0 i T1 procesora na raz. Otóż w trybie tym licznik T1 jest zatrzymany i nie pracuje. Dwa bajty licznika T0: TH0 i TL0 pracują jako dwa niezależne 8-bitowe liczniki, przy czym istnieją pewne ograniczenia co do ich funkcji, a mianowicie:

- TL0 może liczyć impulsy z wejścia T0 lub pracować jako czasomierz zliczając impulsy wewnętrzne (Fxtal / 12)
- TH0 może pracować tylko jako czasomierz, czyli zliczać impulsy wewnętrzne

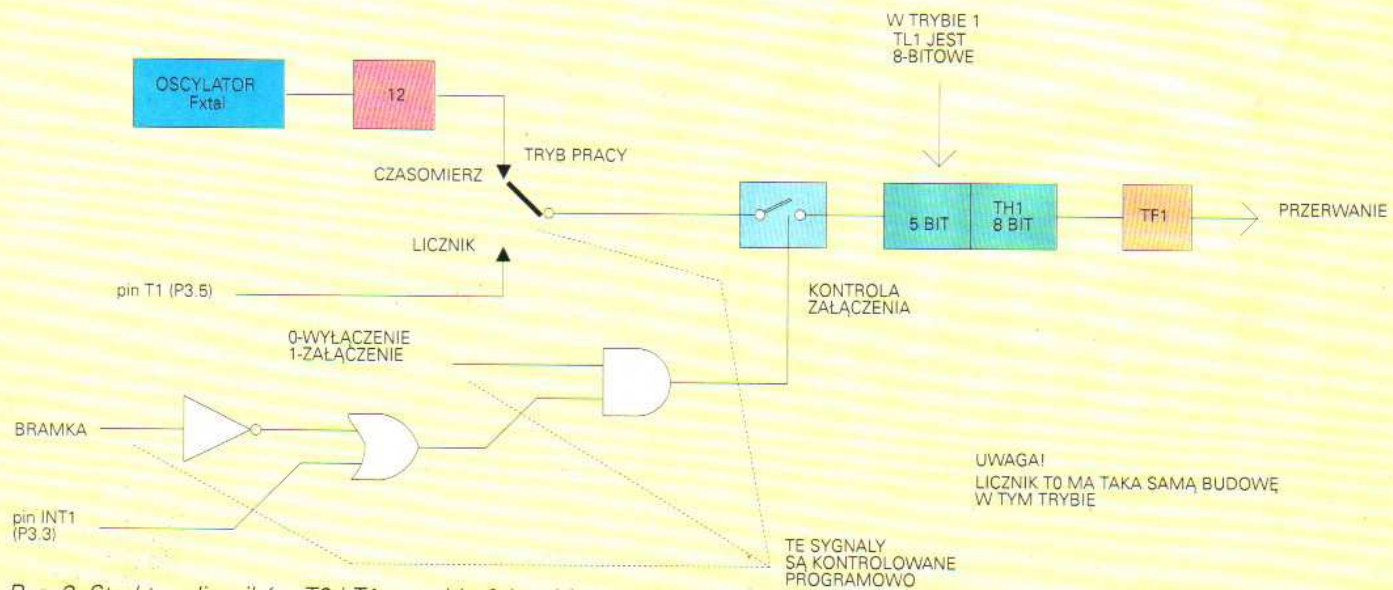
Tryb ten został zaimplementowany przez twórców 8051 po to, aby w wypadkach kiedy licznik T1 używany jest do określania szybkości transmisji poprzez port szeregowy, a programiście niezbędne są dwa dodatkowe liczniki, których role spełniają wtedy wspomniane TL0 i TH0.

W obecnych czasach, jeżeli zachodzi taka potrzeba, czasem lepiej jest zastosować procesor w wersji 80C52 z wbudowanym trzecim licznikiem T2. Niemniej jednak warto wiedzieć o tym nietypowym trybie liczników T0 i T1.

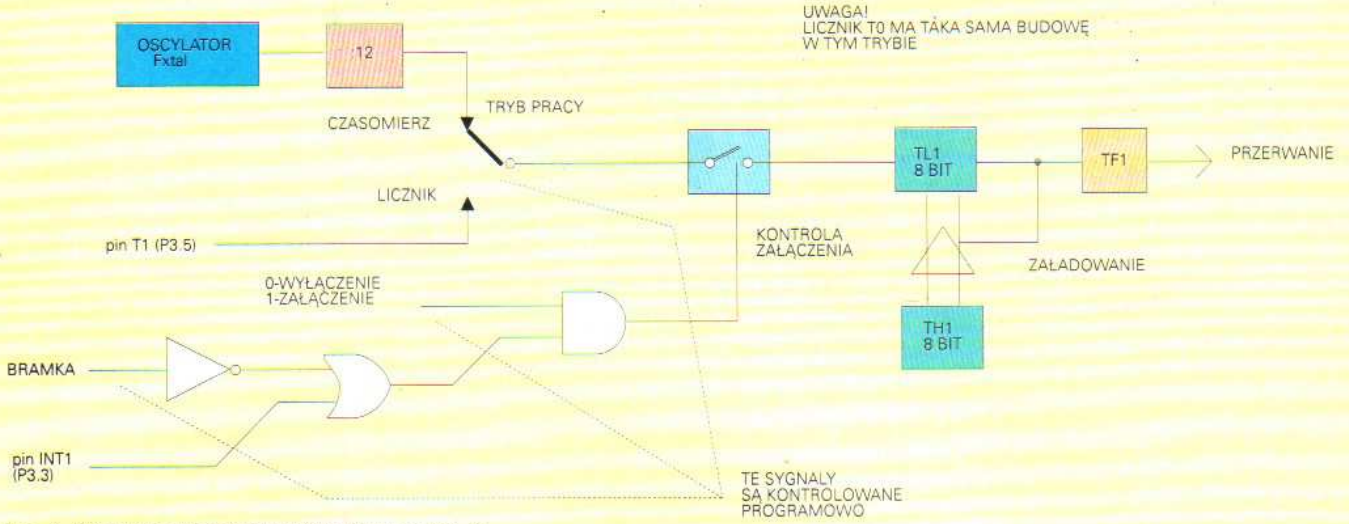
Licznik T2 w kostce 80C52

W mikrokontrolerze 80C52 występuje dodatkowy licznik nazywany T2. Podobnie jak licznik T0 i T1 jest on 16-bitowy. Posiada jednak kilka dodatkowych funkcji które rozszerzają jego możliwości. Zacznijmy jednak po kolei.

Podobnie jak w licznikach opisanych wcześniej licznik T2 składa się z dwóch bajtów TH2 (starszy) i TL2 (młodszy). Po-



Rys. 3. Struktura liczników T0 i T1 w trybie 0 (a także w trybie 1)



Rys. 4. Struktura liczników T0 i T1 w trybie 2

dobnie jak T0 i T1 licznik T2 może pełnić rolę czasomierza, czyli zliczać impulsy wewnętrzne pochodzące z zegara procesora, może także zliczać impulsy zewnętrzne dzięki alternatywnej funkcji jednego z pinów portu P1 a mianowicie P1.0 – nóżka 1 procesora 8052.

Licznik ten posiada także możliwość automatycznego załadowania wartości początkowej określonej przez użytkownika a zapisanej w dwóch oddzielnych rejestrach 8-bitowych (które w sumie dają 16-bitową wartość początkową) zwanych RLDH i RLDL (patrz odcinek w EdW nr 6/97 tabela rejestrów specjalnych SFR).

Funkcja ta działa podobnie jak w liczniku T0 (T1) ustawionym w trybie 2. Zauważmy jednak że w przypadku T2 pracuje całe 16-bitów licznika i całe 16-bitów z RLDH.RLDL może być automatycznie załadowane, kiedy licznik zostanie przepełniony.

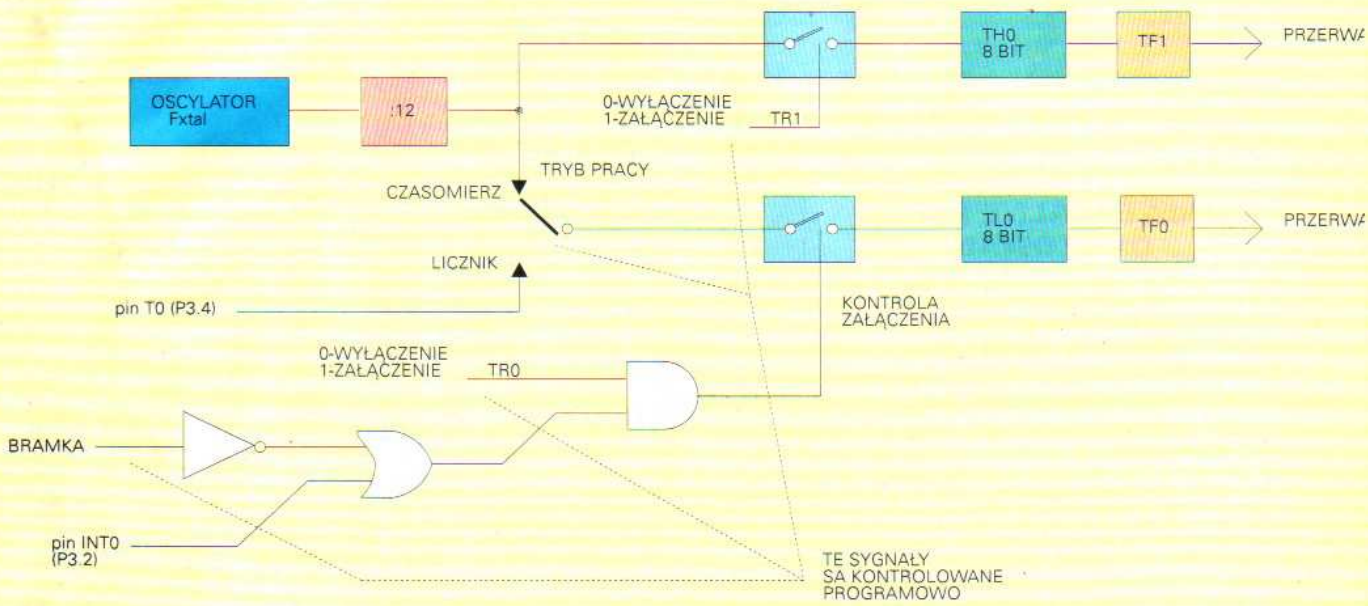
Z licznikiem T2 w kostce 80C52 związany jest dodatkowy także alternatywnie wykorzystywany pin portu P1 (zwany T2EX) a mianowicie P1.1 – nóżka 2. Otóż jeżeli zachodzi potrzeba, programista może wykorzystać tę końcówkę do zewnętrznego bramkowania licznika T2, co bardzo często przydaje się podobnie jak przy bramkowaniu liczników T0 i T1 sygnałami INT0 i INT1.

I tak w przypadku gdy T2 pracuje jako licznik liczący zewnętrzne impulsy, opadające zbocze na końcówce T2EX spowoduje automatyczne natychmiastowe załadowanie licznika T2 – TH2 i TL2 wartością zdefiniowaną w rejestrach RLDH.RLDL. Do czego to wykorzystać? Jest wiele praktycznych zastosowań ot chociażby funkcja autoładowania pod wpływem zewnętrznego sygnału może być przydatna do synchronizowania pracy wewnętrznego licznika z zewnętrznym sygnałem zegarowym o niższej częstotliwości.

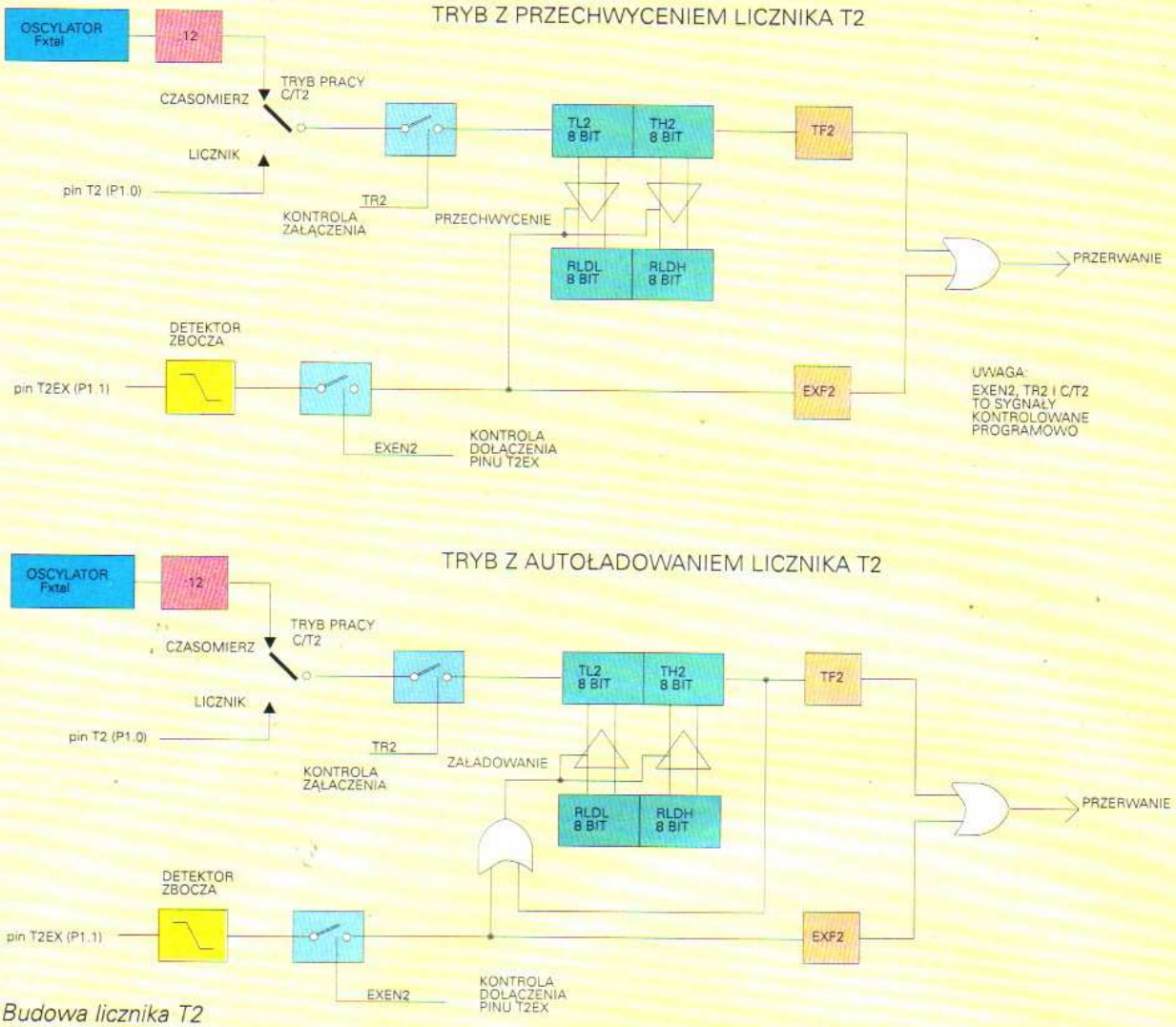
Jeżeli zaś licznik T2 pracuje w roli czasomierza, to wejście T2EX można wykorzystać do automatycznego przepisania aktualnej wartości rejestrów TH2.TL2 do rejestrów RLDH.RLDL. Można powiedzieć że działanie w tym trybie (czasomierza) jest jakby odwrotne do sposobu w trybie licznika. Wartość zostaje przepisana do rejestrów RLDH.RLDL a nie odwrotnie jak to miało miejsce w przypadku pracy T2 w trybie licznika impulsów zewnętrznych.

W praktyce takie działanie umożliwia np. na bardzo dokładny pomiar przebiegów wolnozmiennych bez konieczności stosowania dodatkowych układów scalonych. Odpowiedź na pytanie „A jak to się robi...?" otrzymasz drogi Czytelniku przy okazji kursu programowania 8051.

Na koniec istotna dodatkowa informacja dotycząca licznika T2. Podobnie jak licznik T1, T2 może w zależności od po-



Rys. 5. Struktura liczników T0 i T1 w trybie 3



Rys. 6. Budowa licznika T2

trzeb, taktować port transmisji szeregowej. W takim przypadku możliwe jest rozszerzenie zakresów prędkości transmisji o dodatkowe wartości niedostępne przy tradycyjnym taktowaniu portu poprzez licznik T1, jak to opisano wcześniej.

Po tej porcji wiadomości, w następnym odcinku pozostanie nam do omówienia układ transmisji szeregowej oraz układ przerwań. Te pozostałe dwa bloki funkcjonalne zakończą część zaznajamiającą Ciebie drogi Czytelniku z procesorami 8051 i 8052.

Wkrótce rozpoczniemy omówienie wszystkich rejestrów specjalnych, ale to już przy okazji pierwszych kroków w programowaniu 8051. A propos,... czy zapoznałeś się już z układem „Komputerka edukacyjnego z 8051" opisanym w poprzednim i tym numerze EdW? Będzie on niezbędnym narzędziem podczas lekcji, toteż warto pomyśleć o jego zmontowaniu.

Sławomir Surowiński

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie płytek drukowanych

Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Katalog – bezpłatnie

cyfronika
Zakład Elektroniki „CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel.: 66-54-99, tel./fax: 67-29-60

e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH

INDEL Sp. z o.o.

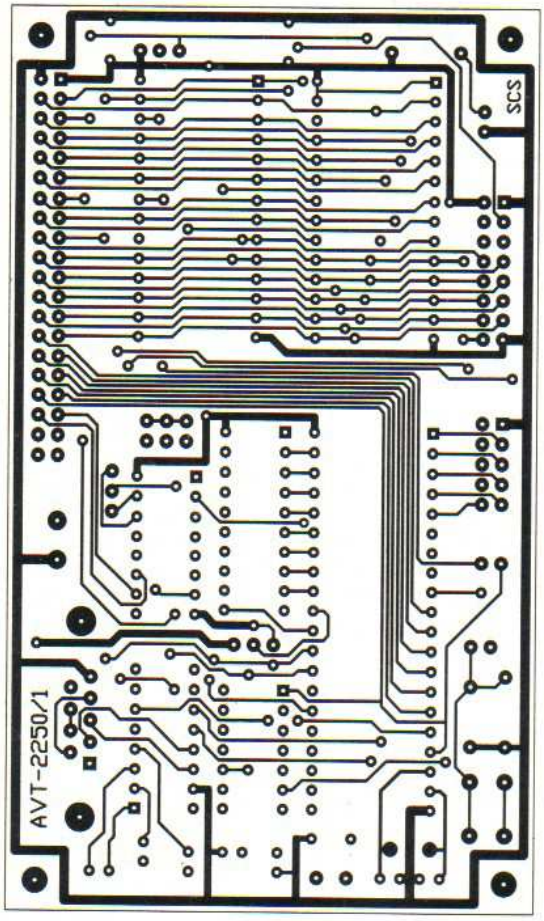
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48

96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20

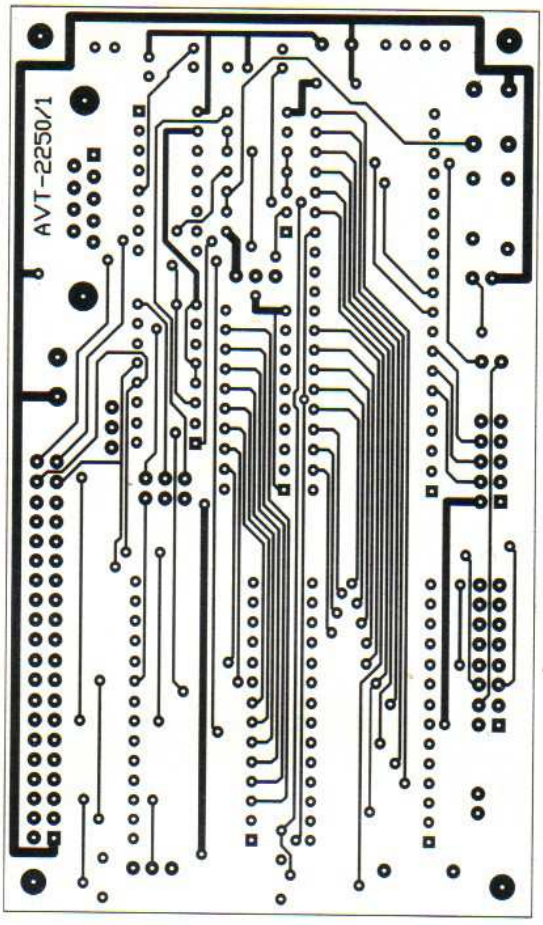
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW

Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.

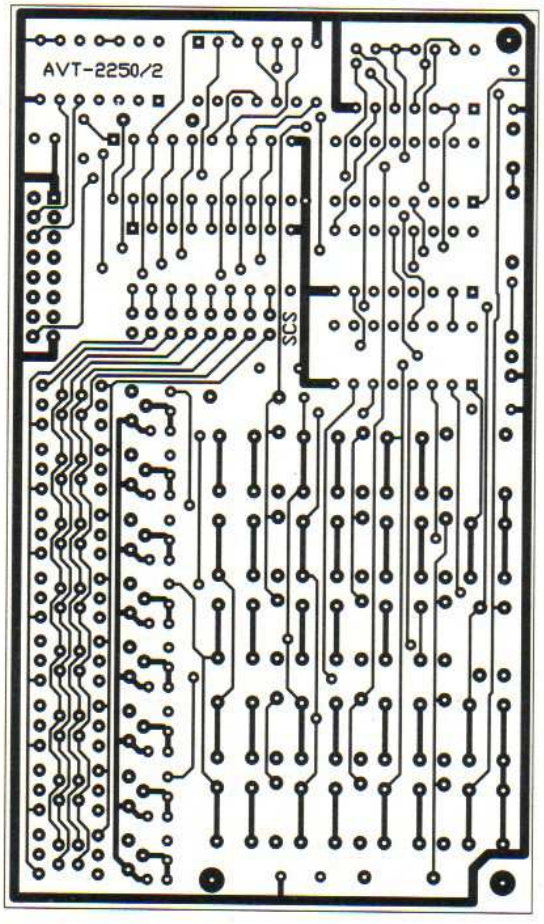
TRANSFORMATORY



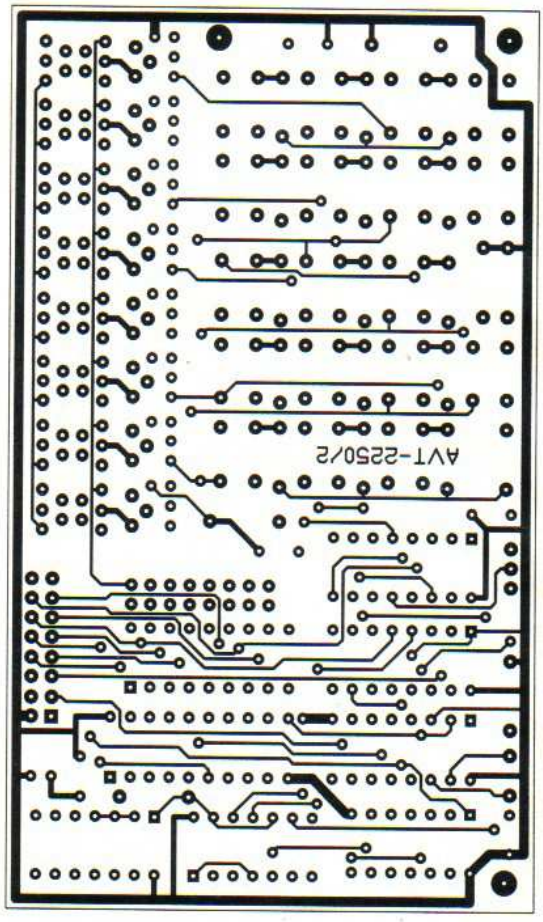
Mikrokomputer edukacyjny z 8051 (strona ścieżek) – EdW 8 i 9/97



Mikrokomputer edukacyjny z 8051 (strona elementów) – EdW 8 i 9/97



Mikrokomputer edukacyjny z 8051 (strona ścieżek) – EdW 8 i 9/97

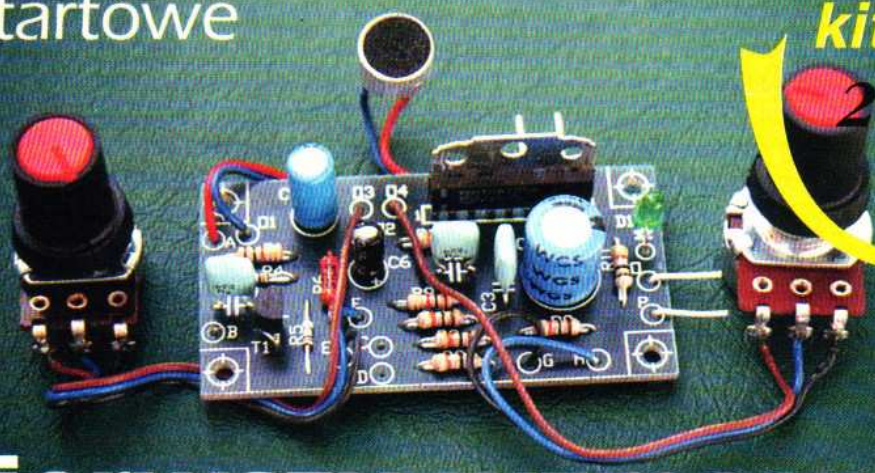


Mikrokomputer edukacyjny z 8051 (strona elementów) – EdW 8 i 9/97

Wszystkie płytki – widok od strony ścieżek

Zestawy startowe

kit 2163 AVT



Mój pierwszy wzmacniacz

część II

Przedstawiamy drugą część artykułu przeznaczonego dla osób, które chcą dopiero zacząć swą przygodę z elektroniką.
W poprzednim numerze przedstawiony był schemat ideowy i wiele informacji o zasadach rysowania schematów.
Dziś opis montażu i zasady identyfikowania elementów.

Opis układu

Głównym podzespołem jest scalony wzmacniacz mocy – element oznaczony U1. Jest to znana już czytelnikom EdW kostka TDA7056. Dla początkującego elektronika szczegóły nie są ważne, powinieneś tylko wiedzieć, że kostka ta jest wyjątkowo łatwa do wykorzystania, i pozwala uzyskać moc wyjściową do 3W, a w pewnych warunkach nawet więcej.

Wyjściem kostki są nóżki 6 i 8 – do punktów oznaczonych J, K podłączysz głośnik. W zestawie AVT-2163B celowo nie przewidziano głośnika – przecież w każdym domu znajdzie się jakiś głośnik od starego radia czy telewizora.

Do wzmacniacza możesz też podłączyć kolumnę (tak potocznie nazywamy zestawy głośnikowe do lepszego sprzętu audio). Podłączenie kolumny wcale nie jest przesadą, bowiem wzmacniacz ma w sumie bardzo dobre parametry, i jakość dźwięku zależy nie od wzmacniacza, tylko od dołączonego głośnika. Dlatego dobrze jest podłączyć głośnik o możliwie dobrych parametrach, możliwie duży, o mocy nie mniejszej niż 1,5W i oporności 8W lub większej.

Krajowe głośniki oznaczane są następująco: oto przykład GD12/10 16W to Głośnik Dynamiczny o średnicy membrany 12cm, o mocy 10W i oporności 16W. Z kolei GD5/0,2 8W to Głośnik Dynamiczny o średnicy 5cm, mocy 0,2W i oporności 8W – taki mały głośniczek nie nadaje się do naszego wzmacniacza.

Każdy wzmacniacz wzmacnia sygnały elektryczne. Kostka TDA7056 ma wzmocnienie ustalone przez producenta wynoszące 40dB czyli 100 razy. Stukrotne wzmocnienie, to dość dużo, jak na wzmacniacz mocy (w innych wzmacniaczach wzmocnienie wynosi zazwyczaj 20...40 razy).

Aby uzyskać na głośniku odpowiednio duży sygnał, na wejście kostki TDA7056 (nóżka nr 3) trzeba podać sygnał o amplitudzie rzędu 40...150 miliwoltów (0,04...015V). Umożliwia to bezpośrednią współpracę z różnymi źródłami sygnału, na przykład z wyjściem magnetofonu DECK, odtwarzacza kompaktowego, radia czy walkmana. Dla takiego celu przewidziano wejścia z punktami oznaczonymi C, D i O2. Dwa wejścia (C i D) są na wypadek, gdyby na wzmacniacz podawany był sygnał stereofoniczny – sygnały z obu kanałów stereo zostaną zsumowane. Do regulacji głośności tego toru służy potencjometr P2.

Czułość wzmacniacza mocy TDA7056 jest jednak za mała dla bezpośredniej współpracy z mikrofonem. Dlatego został dodany prosty wzmacniacz z tranzystorem T1. Dla początkujących szczegóły budowy tego wzmacniacza nie są ważne. Wystarczy wiedzieć, iż wzmocnienie tego stopnia jest wyznaczone stosunkiem rezystancji potencjometru P1 i rezystora R6.

Wzmocnienie stopnia = P1 / R6

Przy podanych wartościach (10kΩ i 470Ω) wzmocnienie przedwzmacniacza wynosi około 20 razy, co w zupełności wystarcza do współpracy zarówno z popularnymi mikrofonami elektretowymi, jak i z mikrofonami dynamicznymi. Na rysunku 1 pokazano sposoby podłączenia różnych mikrofonów. Wejściem mikrofonowym jest punkt oznaczony B. Punkt A jest potrzebny tylko przy współpracy z mikrofonem elektretowym trzykońcówkowym.

Kondensator C5 filtruje obwód zasilania i zapobiega samowzbudzeniu się wzmacniacza. Elementy R9 i C4 tworzą dodatkowy filtr zasilania dla przedwzmacniacza z tranzystorem T1.

Dioda świecąca D1 i rezystor ograniczający prąd stanowią tylko wskaźnik włączenia zasilania.

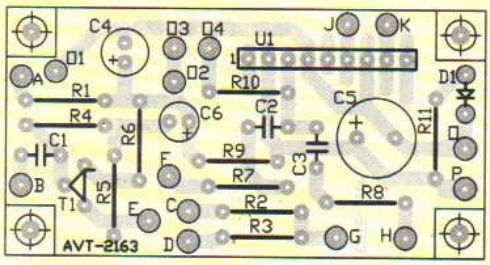
Schemat montażowy

Ogromną większość układów elektronicznych wykonujemy z użyciem płytek drukowanych. Końcówki elementów umieszczone są w otworach płytki i następnie przylutowane do punktów lutowniczych (ścieżek).

Początkujący elektronicy często próbują zmontować układ lub zaprojektować płytkę drukowaną tak, by rozmieszczeniem elementów przypominał schemat ideowy. Może to być uzasadnione tylko w przypadku bardzo prostych układów. Ale ogólnie biorąc jest to przyzwyczajenie wręcz szkodliwe. Najczęściej wykonany układ rozmiesz-

czeniem elementów niewiele przypomina schemat ideowy.

Podobnie jest z płytką przeznaczoną do zmontowania naszego układu. Schemat montażowy znajdziesz na **rysunku 7**. O ile symbole elementów na schematach ideowych są ściśle określone przepisami zawartymi w normie, o tyle przy rysowaniu schematów montażowych i projektowaniu płytek występuje duża dowolność. Ja mam po prostu w swoim komputerze zaprojektowane przez siebie rysunki obudów poszczególnych elementów. Inni mają własne sposoby oznaczania elementów na płytkach drukowanych.



Rys. 7. Schemat montażowy

Choć na schemacie montażowym występują inne symbole, układ połączeń musi zgadzać się ze schematem ideowym.

Identyfikacja elementów

W zestawach do samodzielnego montażu, spotykanych w handlu, wszystkie elementy są pakowane do jednej torebki lub pudełka – krótko mówiąc są pomieszane.

Poważnym problemem, jaki napotykają początkujący przy próbie złożenia układu elektronicznego, jest trafne zidentyfikowanie wszystkich elementów. Każda pomyłka może oznaczać niewłaściwą pracę układu, a nawet może spowodować nieodwracalne uszkodzenia elementów.

Poniższe wskazówki pozwolą uniknąć wielu stresów.

Rezystory zazwyczaj oznaczane są za pomocą barwnego kodu paskowego. Znakomitą pomocą w identyfikacji rezystorów jest prosty przyrząd opisany w rubryce Drobne rady MacGyvera w EdW 4/97. Każdy początkujący elektronik powinien wykonać sobie taki przyrząd i posługiwać się nim do czasu nauczenia się kodu kolorów na pamięć. Szczegóły dotyczące oznaczania rezystorów podane są w EdW 2/96 str. 56, 57 (archiwalne numery są jeszcze do nabycia drogą przedpłaty).

Praktycznym problemem przy identyfikacji rezystorów jest ustalenie, który pasek oznacza pierwszą cyfrę, a który ostatnią. W zasadzie pierwszy pasek powinien być umieszczony blisko końca rezystora. Różnie to bywa w praktyce. Na pewno pasek srebrny lub złoty jest ostatni – oznacza tolerancję.

Pomocą w identyfikacji jest fakt, że dwie pierwsze cyfry znaczące wartości muszą pochodzić z tak zwanego szeregu E24, czyli muszą to być cyfry:10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 43, 47, 51, 56, 62, 68, 75, 82 albo 91. W skrajnie trudnym przypadku rezystor trzeba po prostu zmierzyć omomierzem.

Kondensatory elektrolityczne (zwane potocznie elektrolitami) można zidentyfikować bez trudu, ba zawsze mają one napis zawierający pojemność (w mikrofaradach) i napięcie pracy (np. 22/25 oznacza 22µF 25V; 47/100 – 47µF 100V; 100/6V3 – 100µF 6,3V). Zdecydowanie najpopularniejsze są „elektrolity stojące". Dawniej często stosowano też „elektrolity leżące" czyli z wyprowadzeniami osiowymi. W przypadku „elektrolitów" należy zwrócić uwagę na właściwą biegunowość – odwrotne włączenie może spowodować wybuch i rozerwanie kondensatora. W „elektrolitach stojących" dłuższa końcówka zawsze jest elektrodą dodatnią. Biegunowość jest też zawsze wyraźnie zaznaczona na obudowie.

Dotyczy to także kondensatorów elektrolitycznych tantalowych.

Kondensatory foliowe też nie sprawią kłopotów, bowiem mają zawsze podaną na obudowie pojemność, a dodatkowo literami kodowane są tolerancja i dopuszczalne napięcie pracy. Przykładowo napis na kondensatorze 4n7Jc oznacza: 4,7nF (litera n pełni rolę przecinka), tolerancja J = ±5%, napięcie c = 160V. 22nMb oznacza 22nF, tolerancja M=±20%, napięcie b=100V. 1µKa lub 1uK63 lub 1µ0K63 oznacza 1µF, tolerancja K=±10%, napięcie 63V.

Inne przykłady oznaczeń to: u1 250 co odpowiada 0,1µF=100nF 250V. Z kolei napis 0,22 400 oznacza 0,22µF 400V

Kondensatory ceramiczne i niektóre zagraniczne foliowe miewają oznaczenia zawierające tylko trzy cyfry, np. 103, 222, 471, 105, 330. Sprawa jest bardzo prosta: pojemność podana jest w pikofaradach; dwie pierwsze cyfry są znaczące, trzecia oznacza ilość zer. Uwzględniając, że 1000pF = 1nF i 1000nF = 1µF otrzymujemy:

103 daje 10 000pF = 10nF
222 daje 22 00pF = 2,2nF
471 daje 47 0pF = 470pF
105 daje 10 00000pF = 1 000 000pF = 1µF
330 daje 33pF

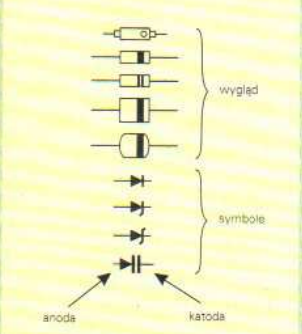
Szczegóły dotyczące oznaczania kondensatorów podane są w EdW 5/96 na str. 54, 55.

Diody. W przypadku ogromnej większości diod mniejszej mocy, pasek (lub paski) umieszczone na plastikowej lub szklanej obudowie wskazuje elektrodę ujemną, czyli katodę. Dotyczy to zarówno zwykłych, jak i szybkich diod prostowniczych, warikapów (czyli diod pojemnościowych), diod Schottky ego (szotkiego), jak i diod Zenera. Szczegóły podane są na **rysunku 8**.

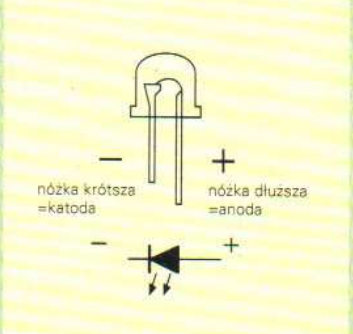
Uwaga! W diodach produkcji byłego ZSRR pasek zwykle wskazywał anodę.

Diody LED (świecące). **Rysunek 9** pozwoli zidentyfikować wyprowadzenia większości diod świecących. Z reguły dłuższa końcówka to anoda, czyli elektroda dodatnia.

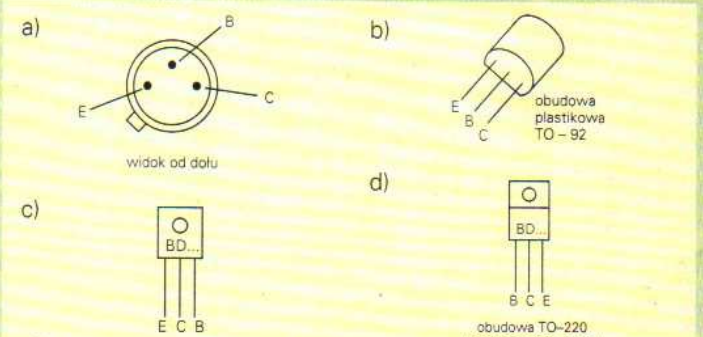
Tranzystory. W starych tranzystorach małej mocy w metalowej obudowie np. BC107, BC147, BC527 języczek umieszczony był obok wyprowadzenia emitera (może zauważyłeś, że na moich płytkach drukowanych zaznaczony jest taki języczek – jest to moje przyzwyczajenie sprzed lat). Dziś niemal wszystkie tranzystory małej mocy mają obudowy plastikowe typu TO-92. Układ wyprowadzeń jest taki sam dla tranzystorów NPN jak i PNP. Na **rysunku 10a** i **b** zobaczysz ich układ wyprowadzeń. Tranzystory średniej mocy w obu-



Rys. 8. Diody



Rys. 9. Diody LED



Rys. 10. Tranzystory

dowach TO-126 standardowo mają układ wyprowadzeń jak na **rysunku 10c**. Z kolei popularne tranzystory dużej mocy w obudowach TO-220 zawsze mają rozkład wyprowadzeń, jak na **rysunku 10d**. Tranzystory MOSFET z kanałem N i P mają zawsze wyprowadzenia jak na **rysunku 11**.

Układy scalone. W przypadku wszystkich układów scalonych w typowych obudowach dwurzędowych (tak zwanych DIP), numeracja końcówek jest standardowa. Obudowa zawsze ma wycięcie lub wgłębienie. Zasady numeracji takich układów podane są na **rysunku 12** i dotyczą wszelkich układów w obudowach DIP o dowolnej liczbie nóżek (taka sama zasada dotyczy miniaturowych układów scalonych do montażu powierzchniowego).

Inne układy scalone, w tym wzmacniacze mocy, mają różne obudowy. Choć liczba wyprowadzeń bywa różna, wszystkie wyprowadzenia znajdują się z jednej strony obudowy, a generalna zasada jest wspólna: jeśli patrzy się na układ od strony napisu, a nóżki zwrócone są w dół, wtedy nóżki należy liczyć od strony lewej do prawej. Pokazuje to **rysunek 13**. Dotyczy to także naszego układu TDA7056.

Cewki i dławiki. W przypadku cewek zwłaszcza w obudowie ekranującej podaje się typ, a nie parametry. Parametry należy odczytać z odpowiedniego katalogu.

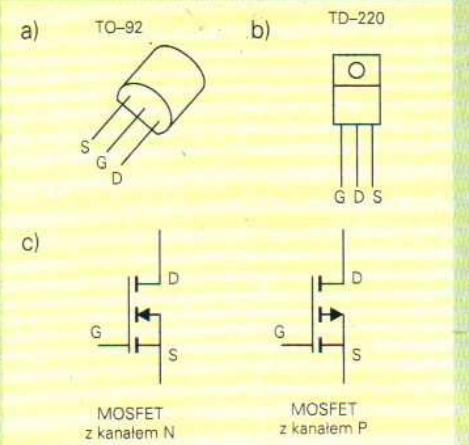
Proste jest tylko odczytanie wartości (indukcyjności) dławików. Oznaczane są one kodem barwnym, podobnie jak rezystory: dwie cyfry znaczące oraz liczba zer. Odczytana wartość wyrażona jest w mikrohenrach. Ponieważ dławiki takie produkowane są zazwyczaj z tolerancją ±20%, w oznaczeniu występują tylko trzy paski (kropki). Nietrudno też zorientować się, które dwie kropki przedstawiają cyfry znaczące – w 20-procentowym szeregu E6 mogą występować jedynie wartości mające pierwsze cyfry równe 10, 15, 22, 33, 47 albo 68. Uwzględniając, że 1000µH = 1mH (1000mH = 1H) otrzymujemy:
czerwony-czerwony-brązowy to 221 czyli 22 0µH = 220µH
żółty-fioletowy-czerwony to 472 czyli 47 00µH = 4700µH = 4,7mH
brązowy-czarny-czarny to 100 czyli 10µH

Biegunowość

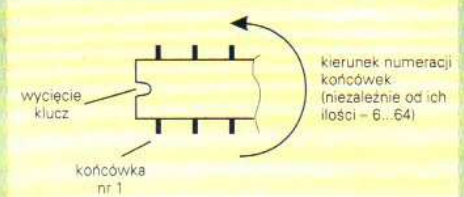
Przy montowaniu elementów w układzie należy mieć na uwadze, że niektóre muszą być odpowiednio spolaryzowane. Nie można ich montować odwrotnie, a zawsze zgodnie z oznaczeniami na schematach ideowym i montażowym.

Do takich elementów należą:

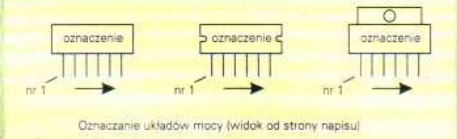
wszelkie diody, kondensatory elektrolityczne (zwykłe i tantalowe), tranzystory, tyrystory, triaki, baterie, akumulatory oraz układy scalone.



Rys. 11. Tranzystory MOSFET



Rys. 12. Układy scalone w obudowie DIP



Rys. 13. Układy scalone mocy

Praktyka wykazuje, że początkujący najczęściej odwrotnie wlutowują diody, kondensatory elektrolityczne, układy scalone i tranzystory mocy w obudowie TO-220.

Wiele elementów dwukońcówkowych można montować dowolnie. Kierunek włączenia nie gra wtedy żadnej roli. Do takich niebiegunowych elementów należą między innymi:

rezystory (oporniki), kondensatory stałe, dławiki, rezonatory kwarcowe, bezpieczniki, warystory

Montaż i uruchomienie

Po zidentyfikowaniu i przygotowaniu elementów należy zmontować je na płytce drukowanej. Niektórzy wkładają wszystkie elementy w otwory płytki, a następnie po kolei lutują wszelkie wyprowadzenia do punktów lutowniczych i ścieżek. Sam często to stosuję ten sposób.

Ale początkującym należy raczej polecić stopniowe lutowanie kolejnych elementów. Na pewno na początek na płytce trzeba wykonać zwory, czyli połączenia przewodem (o ile takie zwory występują). Następnie można lutować kolejne elementy, zaczynając od najniższych, czyli leżących rezystorów. Rozpoczęcie montażu od elementów najniższych daje pewność, że nie wysuną się one z otworów płytki przez wlutowaniem. Jednak układy scalone (zwłaszcza wykonane w technologii CMOS) warto lutować na samym końcu, ze względu na możliwość ich uszkodzenia. Dobrym przyzwyczajeniem jest lutowanie najpierw końcówek zasilania, a potem pozostałych nóżek układów scalonych. W wielu zestawach dla amatorów układów scalonych się nie lutuje, bowiem stosowane są pod nie podstawki. Układy scalone należy wkładać do podstawek po zmontowaniu wszystkich innych elementów.

Po zmontowaniu całości należy dokładnie skontrolować poprawność montażu. Ponieważ błąd może słono kosztować, warto zawsze przed pierwszym włączeniem zasilania dać komuś układ do sprawdzenia poprawności montażu – inna osoba może znaleźć błędy, które my przegapimy, bo czymś się zasugerujemy. Innym dobrym sposobem jest odłożenie układu na jeden dzień i sprawdzenie go „świeżym okiem". Często wychodzą wtedy na jaw ewidentne pomyłki.

Do lutowania potrzebna jest lutownica o mocy 15...40W. Przy małej mocy lutownicy nie spiesz się z lutowaniem, bo lutując szybko kolejne końcówki możesz doprowadzić do zbytniego wychłodzenia grota i do powstania lutów słabej jakości. Temperatura grota powinna być rzędu 300°C.

Zaopatrz się we właściwy lut. To co potocznie nazywamy cyną jest w rzeczywistości stopem cyny z ołowiem, a zawiera dodatkowo tak zwany topnik. Ze względu na zawartość trującego ołowiu, jak najmniej miej do czynienia z lutem (dawniej zawodowe lutowaczki pracowały w rękawiczkach właśnie ze względu na ołów).

Choć tak zwana cyna ma w środku topnik, zaopatrz się w kawałek kalafonii – ten topnik znakomicie pomoże ci pobielić cyną końcówki przewodów. Nie wdychaj oparów kalafonii podczas lutowania – działają zdecydowanie drażniąco na drogi oddechowe.

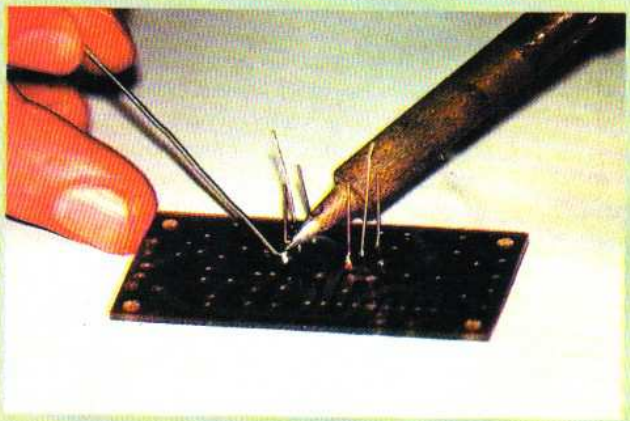
Oprócz kalafoni używa się w elektronice różnych aktywniejszych topników. Jeśli miałbyś kłopoty z pobieleniem jakiegoś zaśniedziałego przewodu miedzianego lub końcówki drutu nawojowego, wykorzystaj znany nie tylko wśród amatorów bardzo aktywny topnik w postaci... tabletki aspiryny. Nie wdychaj tylko powstających oparów.

Do lutowania nie używaj grubej cyny. Nie chodzi tu tylko o średnicę, ale i fakt, że często gruba cyna jest przeznaczona do „nieelektronicznych" zastosowań i nie zawiera topnika, albo zawiera niewłaściwy topnik.

Odżałuj parę złotych i zaopatrz się w „elektroniczną" cynę o średnicy 0,5...1mm.

Przy lutowaniu płytka powinna leżeć elementami do dołu. Zapamiętaj raz na za-

wsze, że należy grzać lutownicą nie ścieżki, nie cynę, tylko końcówkę lutowanego elementu. Po jej rozgrzaniu (czyli po 1...2 sekundach grzania nóżki) należy dotknąć końcówki elementu lutem cynowym – kawałek lutu stopi się i spłynie po końcówce na punkt lutowniczy, tworząc pewne połączenie. Pokazuje to fotografia.



Niedopuszczalne jest lutowanie przez roztapianie cyny na grocie i przenoszenie tej płynnej cyny na miejsce połączenia. Przecież ty nie lutujesz rynien, tylko delikatne elementy elektroniczne. Właśnie w taki sposób powstają tak zwane „zimne luty", czyli miejsca niepewnego kontaktu, które z czasem powodują przerwy w pracy urządzenia.

Dużym błędem jest także lutowanie polegające na grzaniu lutownicą cyny w miejscu połączenia.

Jeszcze raz ci powtarzam – masz grzać końcówkę elementu, po nagrzaniu dotknąć końcówki cyną i stopić tyle lutu, żeby powstało połączenie o wklęsłych ściankach. Właściwe i niewłaściwe luty zobaczysz na **rysunku 14**.

Zwróć uwagę, żeby raczej nie wykorzystywać starej, przegrzanej cyny, odzyskanej z odsysacza. Taka przegrzana cyna zwykle nie zawiera już topnika i nie gwarantuje mocnego połączenia.

Postaraj się też o rodzaj odpornej gąbki do czyszczenia grota lutownicy (gąbka powinna być stale wilgotna). Często taką gąbkę można dostać w sklepach gospodarstwa domowego.

Z czasem wykonasz lub kupisz sobie wygodną podstawkę pod lutownicę.

Nie bój się panicznie przegrzania elementów. Jeśli wykonanie jednego lutu będzie trwało 2...4 sekund, niczego nie przegrzejesz.

Podane wskazówki pozwolą ci poprawnie zmontować płytkę.

Każdy układ elektroniczny musi być zasilany. Twój wzmacniacz będzie zasilany z baterii, akumulatorów lub zasilacza sieciowego. Źródło zasilania dołączysz do punktów oznaczonych O, P

Musisz bardzo uważać przy podłączaniu źródła zasilania – plus baterii (zasilacza) dołączysz do punktu oznaczonego P. Jeśli się pomylisz, a źródło zasilania będzie mieć dużą wydajność prądową, wzmacniacz scalony U1 może ulec uszkodzeniu.

Do punktów J, K dołącz przewodami głośnik. Przewody powinny być jak najdłuższe – kilka metrów, żebyś potem mógł umieścić głośnik w innym pomieszczeniu i nie miał kłopotów z samowzbudzeniem.

Jeśli zakupisz zestaw AVT-2163, otrzymasz w nim dwukońcówkowy mikrofon elektretowy. Wykonaj na płytce zworę X-Y i dołącz mikrofon do punktów B i O1. Końcówka połączona z metalową obudową mikrofonu powinna być dołączona do punktu O1.

Dołącz przewodami potencjometry. Przy pokręcaniu pokrętłem potencjometru w prawo głośność powinna wzrastać. Jeśli jest odwrotnie zamień skrajne przewody.

Układ nie wymaga uruchomiania, od razu powinien pracować. Przy pierwszym włączeniu (jeszcze bez głośnika), między dodatni biegun baterii, a punkt P. możesz włączyć amperomierz – pobór prądu nie powinien przekraczać 10mA – typowo wynosi on 6mA. Jeśli coś byłoby nie w porządku, możesz sprawdzić napięcia stałe (DC – Direct Current) podane na rysunku 1 i szukać błędu „w okolicach" gdzie napięcie jest niewłaściwe.

Wzmacniacz możesz wykorzystać w dowolny sposób – zarówno przy wykorzystaniu mikrofonu jak i do współpracy z walkmanem, radiem czy magnetofonem.

Proponuję ci przeprowadzenie kilku eksperymentów z różnymi przetwornikami – zamiast mikrofonu włącz (drugi) głośnik i sprawdź, jak zachowa się on w roli mikrofonu. Jeśli masz pod ręką, podłącz do wejścia (punkty B, O1) słuchawkę telefoniczną, wkładkę gramofonowa, membranę piezo, cewkę i sprawdź, jak zachowują się one w roli mikrofonu lub czujnika.

Rys. 14. Prawidłowe i nieprawidłowe luty

Wykaz elementów

Rezystory
- R1: 2,2Ω
- R2, R3, R7, R8, R10, R11: 10kΩ
- R4, R5: 100kΩ
- R6: 470Ω
- R9: 1kΩ
- P1, P2: 10kΩ

Kondensatory:
- C1, C2, C3: 220nF
- C4: 100µF/16V
- C5: 470µF/16V
- C6: 10µF/16V

Półprzewodniki:
- D1: LED ziel. 3mm
- T1: dowolny pnp np. BC 558
- U1: TDA 7056

Pozostałe:
- M1 – mikrofon elektretowy

Zestaw startowy

Ponieważ w naszym pięknym kraju należałoby wiele osób „zarazić elektroniką", dział handlowy AVT przygotował zestaw startowy dla elektroników hobbystów (AVT-700).

Skład zestawu AVT-700

Miernik cyfrowy (z osprzętem)
Lutownica amatorska 40W/220V
Odsysacz cyny+zapasowa końcówka odsysacza
Cążki boczne
Fiolka cyny
Srebrzanka około 1m
Przewód montażowy około 1m
Cena zakupu zestawu około 49,50 PLN

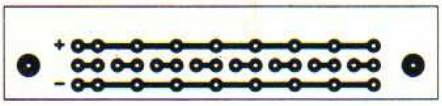
Blankiet wydrukowany na stronie 89 umożliwi łatwe zamówienie zestawu startowego i (lub) kompletu elementów wzmacniacza dla siebie albo w formie miłego prezentu dla przyjaciół.

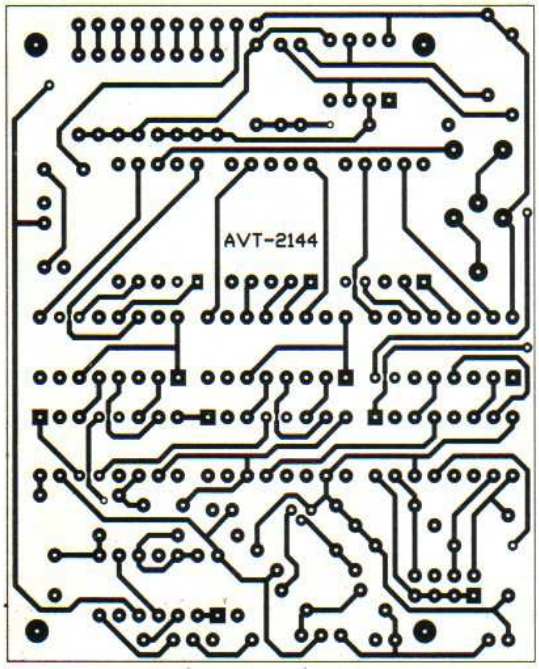
Piotr Górecki

Konkurs

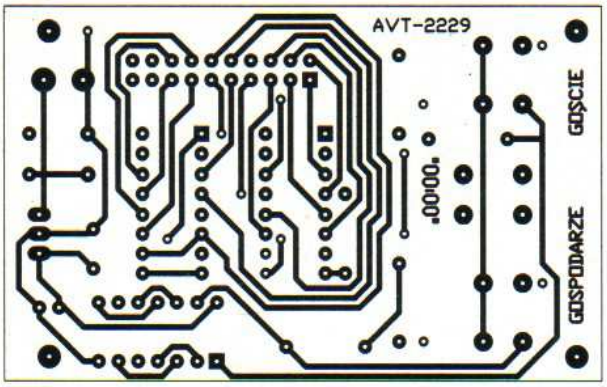
Ogłaszam też konkurs – do czego wykorzystam (wykorzystałem) wzmacniacz AVT-2163

Przez dwa miesiące czasu po ukazaniu się tego numeru EdW możesz przysłać do redakcji pomysł ciekawego i praktycznego wykorzystania wzmacniacza. List o objętości co najwyżej jednej strony powinien być skierowany na adres: Redakcja EdW skr. poczt. 134 Warszawa. Na kopercie koniecznie powinien znaleźć się dopisek „Mój pierwszy wzmacniacz". Najciekawsze pomysły zostaną nagrodzone interesującymi książkami.

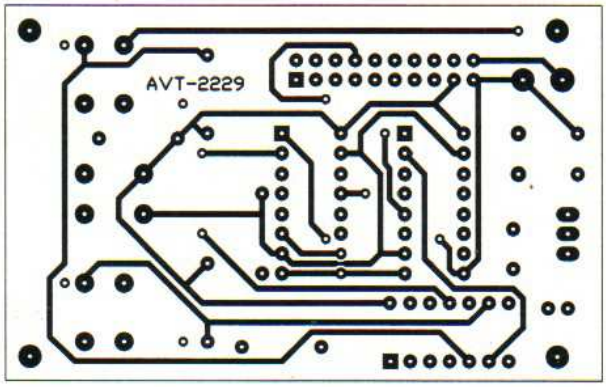




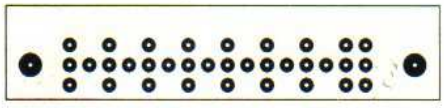
Bomba zegarowa (strona ścieżek) – EdW 8/97

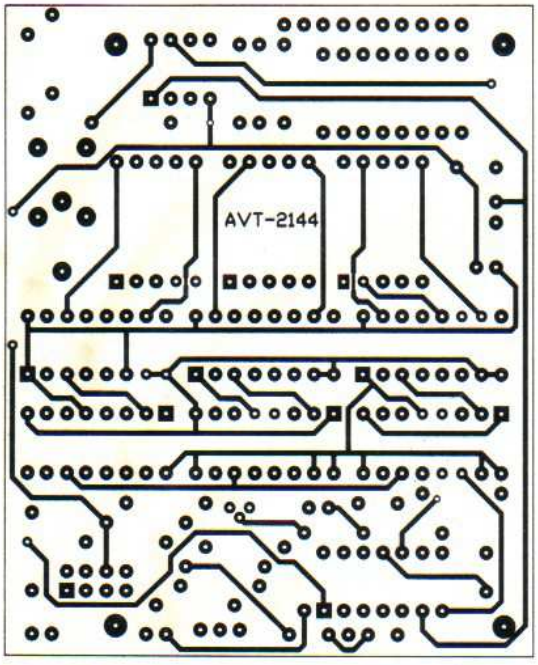


Meczowy licznik (strona ścieżek) – EdW 8/97

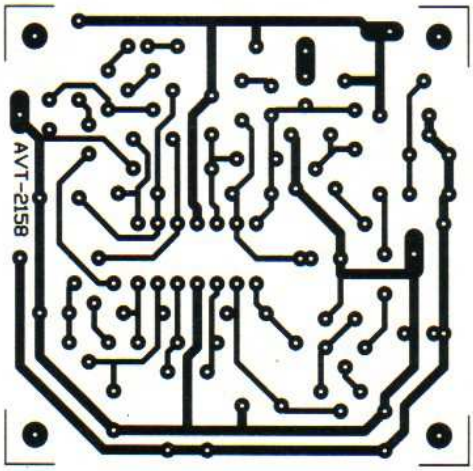


Meczowy licznik (strona elementów) – EdW 8/97



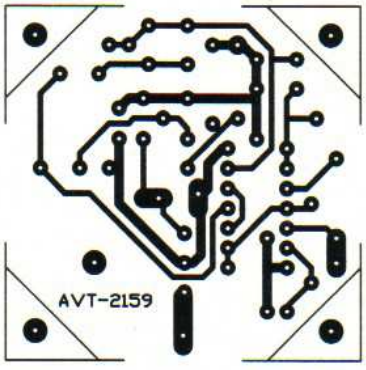


Bomba zegarowa (strona elementów) – EdW 8/97

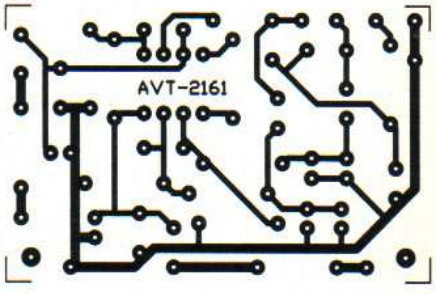


Sterownik diod LED – EdW 9/97

Wzmacniacz 2×22W – EdW 9/97



Syrena alarmowa – EdW 9/97

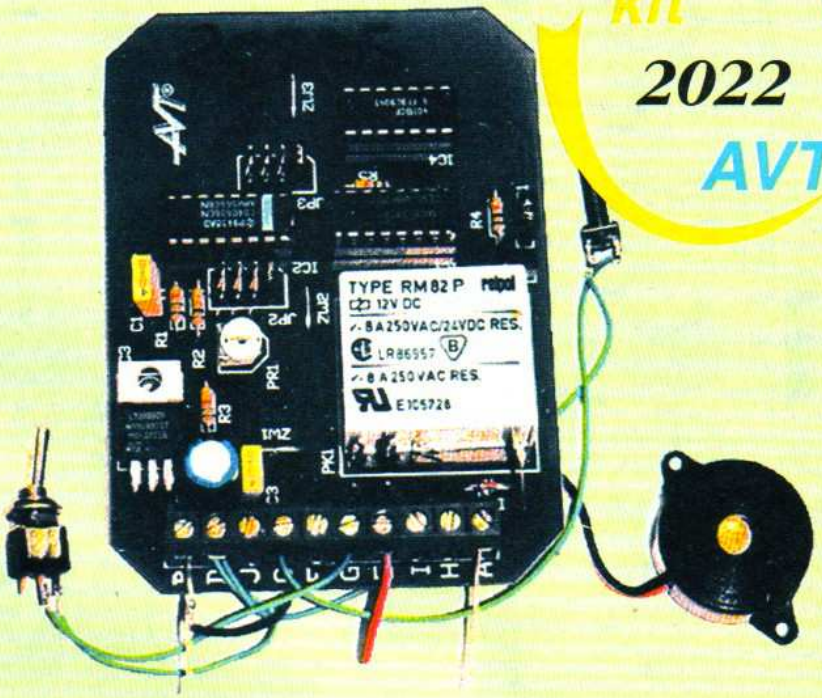


Ultraniskoszumny przedwzmacniacz – EdW 9/97

Pozostałe płytki zostaną zamieszczone w następnych numerach EdW.

Układ budzący przemęczonego kierowcę

kit 2022 AVT



Do czego to służy?

Wszyscy wiemy, jaki jest stan bezpieczeństwa na drogach w Polsce: przerażający! Jesteśmy w światowej czołówce jeżeli chodzi o ilość wypadków drogowych, szczególnie tych o tragicznych następstwach. Można bez przesady powiedzieć, że co roku znika z mapy naszego kraju małe miasteczko zamieszkałe przez ludzi, którzy znaleźli śmierć w wypadku samochodowym. Powód tych nieszczęść jest prawie zawsze jeden: ludzka głupota połączona z brakiem wyobraźni i kwalifikacji kierowców.

Czy My, Elektronicy możemy coś zrobić, aby zwiększyć bezpieczeństwo w ruchu drogowym? Elektronika już wielokrotnie zasłużyła się na tym polu, a przykładem mogą być elektronicznie sterowane systemy ABS czy też także elektronicznie wyzwalane poduszki powietrzne, znacznie zmniejszające ryzyko obrażeń przy uderzeniu w przód samochodu. Współcześnie produkowane przez renomowane firmy samochody zostały już zelektronizowane do granic możliwości i trudno przypuścić, aby amatorzy mieli na tym polu coś do powiedzenia.

A jednak tak nie jest, za chwilę przekonamy się, że hobbista także może dołożyć swoje „trzy grosze" do zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom w ruchu drogowym. Już jednak teraz należy podkreślić, że urządzenie z którym za chwilę się zapoznamy w żadnym wypadku nie gwarantuje całkowitego bezpieczeństwa. Jak wszystkie tego rodzaju układy może jedynie nieco zmniejszyć ryzyko wypadku, co nie zwalnia nas od zachowania maksymalnej ostrożności nawet podczas parkowania samochodu!

Istnieje pewna grupa wypadków drogowych, których przyczyna jest mało znana szerokiemu ogółowi mniej doświadczonych kierowców. Jeżeli bowiem telewizja lub prasa pokazuje obraz roztrzaskanego o drzewo czy inną przeszkodę samochodu, to najczęściej opatruje to lakonicznym komentarzem w rodzaju " Kierowca stracił panowanie nad kierownicą i ....". Podczas podawania bieżących informacji prawdziwe przyczyny wypadku nie są najczęściej znane i zostaną ustalone po przeprowadzeniu długotrwałych badań technicznych czy medycznych. Tymczasem, częściej niż można przypuszczać, kierowca rozbitego samochodu nie miał nawet najmniejszej szansy, aby na czymkolwiek zapanować, ponieważ w chwili wypadku po prostu spał!

Wypadki spowodowane przez zaśnięcie kierowcy podczas prowadzenia samochodu są szczególnie groźne w skutkach. Jeżeli bowiem dochodzi do „normalnej" kolizji, to kierowca do końca próbuje jej zapobiec, hamuje (często nie jest to najlepsze wyjście), zmienia kierunek jazdy, a także podświadomie próbuje „zasłonić się" prawym bokiem samochodu (stąd powiedzenie, że miejsce obok kierowcy to miejsce dla samobójców). Tymczasem samochód, którego kierowca zasnął staje się bezwładną bryłą metalu pędzącą szosą, następnie zbaczającą z niej i uderzająca w napotkaną przeszkodę, cały czas jadąc z dużą prędkością. Autor nieoficjalnie zasięgnął opinii kilku Policjantów z „drogówki", którzy stwierdzili, że większość takich wypadków kończy się tragicznie!

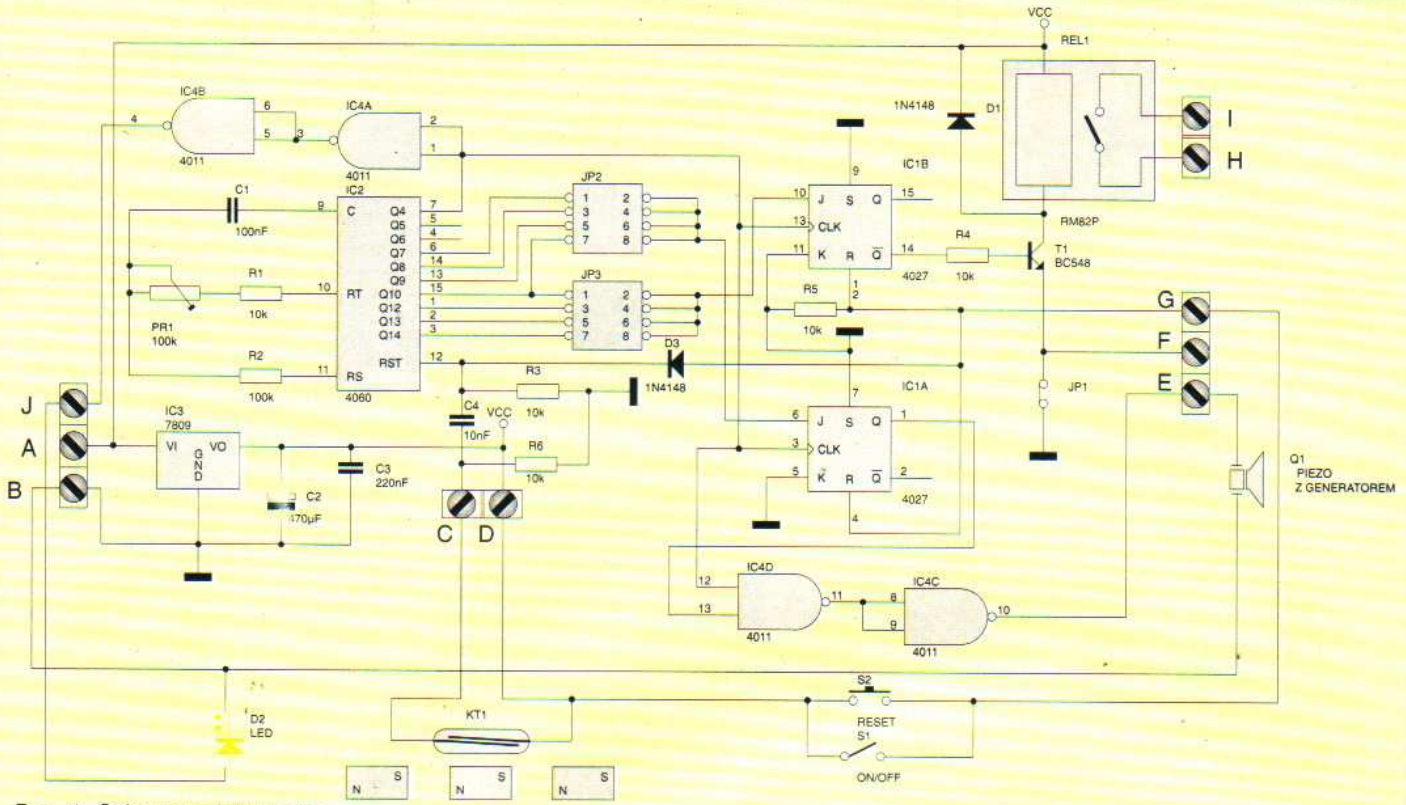
Do opisanych wypadków dochodzi najczęściej podczas powrotu z weekendu lub wakacji, kiedy to chcąc wykorzystać możliwość wypoczynku do ostatniej chwili, mniej doświadczeni kierowcy decydują się na jazdę nocą. Nie tylko jednak w takich okolicznościach może dojść do nieszczęścia. Coraz większe tempo życia w naszym kraju sprawia, że nie mamy wystarczającej ilości czasu na wypoczynek i niejednokrotnie, zmuszeni okolicznościami siadamy za kierownicę w stanie ograniczonej sprawności. Na niebezpieczeństwo zaśnięcia za kierownicą nie są narażeni jedynie kierowcy maluchów, którzy wsłuchani w dźwięczny gang silnika tego pożeracza szos, z pewnością nigdy nie zasną!

Podgrupą, na szczęście niezbyt wielką, w grupie wypadków spowodowanych utartą świadomości przez kierowcę są wypadki, których przyczyną było zasłabnięcie prowadzącego pojazd. Prowadzenie samochodu nieuniknienie związane jest ze stresami psychicznymi, które są jedną z głównych przyczyn ataków serca.

Zanim przejdziemy do opisu proponowanego układu autor jeszcze raz pragnie podkreślić, że nie jest to urządzenie, które pozwala komukolwiek siadać za kierownicę w stanie silnego zmęczenia czy niewyspania. Niemniej warto go wykonać jako układ eksperymentalny i w pewnym stopniu zwiększający nasze bezpieczeństwo. Dodatkowym atutem przemawiającym za wykonaniem niżej opisanej konstrukcji jej wielka prostota i taniość.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu przedstawiony został na rysunku 1. Zanim jednak weźmiemy się za analizę schematu, autor pragnie namówić Czytelników na przejażdżkę samochodową, najlepiej w roli pasażerów. Zajmijmy miejsce obok kierowcy, wybierzmy długi, pozbawiony zakrętów odcinek szosy izacznijmy obserwować zachowanie kierowcy, a konkretnie jego ręce na kierownicy. Samochód porusza się pozornie idealnie prosto, ale kierowca nieustannie wykonuje drobne ruchy kierownicą, korygując kierunek jazdy. Nie



Rys. 1. Schemat elektryczny

jest to działanie „przemyślane", po prostu po przejechaniu pewnej liczby kilometrów staje się ono nawykiem, podobnie jak czysto odruchowa zmiana biegów. Powód konieczności korygowania kierunku jazdy jest prosty: nie istnieje samochód o idealnie wyregulowanym zawieszeniu, tak jak nie istnieje idealnie równa szosa. W rzeczywistości samochód porusza się jakby „wężykiem", a konieczność częstego poruszania kierownicą wykorzystamy przy konstruowaniu naszego układu.

Należy przypuszczać, że jednym z pierwszych objawów „przysypiania" kierowcy będzie właśnie zaprzestanie korygowania kierunku jazdy. A zatem wystarczy zbudować jakiś czujnik wykrywający fakt, że kierownica przestała na jakiś czas się poruszać no tak, właśnie na tej zasadzie działa nasze urządzenie!

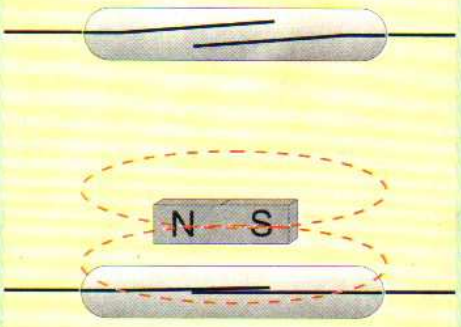
Analizę układu rozpoczniemy od stanu spoczynkowego, kiedy to włącznik S1 jest zwarty. W układzie nic się nie dzieje, licznik IC2 i obydwa przerzutniki zawarte w strukturze układu IC1 są permanentnie wyzerowane. Stan wysoki z wyjścia Q\ przerzutnika IC1A zasila bazę tranzystora T1 powodując zwarcie styków przekaźnika RL1 (o kontrowersyjnej roli jaką spełnia ten przekaźnik pomówimy za chwilę). Wsiadamy teraz do samochodu wyposażonego w nasz układ i udajemy się na ponowną wyprawę na szosę. Podczas przejazdu przez miasto włączanie urządzenia nie ma najmniejszego sensu, powodowało by ono jedynie fałszywe alarmy, np. podczas postoju pod światłami. Po wyjechaniu na szosę włączamy nasz układ, rozwierając styki przełącznika S1. W tym momencie na wejściach zerujących licznika i przerzutników zostaje za pośrednictwem rezystorów R3 i R5 wymuszony stan niski, zezwalając na pracę licznika i ewentualną zmianę stanu przerzutników.

Kontaktron KT1 został zamocowany na obudowie kolumny kierownicy, natomiast do samej kolumny przyklejonych zostało kilka magnesów.

Być może niektórzy mniej doświadczeni Czytelnicy nie wiedzą, jak zbudowany jest kontaktron i na czym polega jego działanie. Jest to po prostu podłużna bańka szklana, wewnątrz której umieszczone są dwa, najczęściej pozłacane styki wykonane z materiału ferromagnetycznego. Jeżeli kontaktron zostanie umieszczony w polu magnetycznym, styki zwierają się. W porównaniu z tradycyjnymi stykami kontaktrony posiadają szereg zalet: są całkowicie niewrażliwe na wilgoć, mogą pracować w środowisku, w którym iskrzenie styków mogłoby spowodować wybuch, umożliwiają konstruowanie bardzo małych przekaźników o dużej liczbie styków.

Tak więc poruszająca się kierownica powoduje nieustanne zwieranie i rozwieranie kontaktronu. Dodatnie impulsy wytwarzane przez styki kontaktronu po zróżniczkowaniu przez kondensator C4 przekazywane są na wejście RST licznika IC2, powodując jego stałe zerowanie.

Rozpatrzmy teraz, co się stanie jeżeli kierownica samochodu przestanie się poruszać. Licznik IC2 przestanie być zerowany i na jego wyjściach zaczną pojawiać się stany wysokie, będące binarną reprezentacją jego zawartości. Wejście J przerzutnika J-K IC1A zostało połączone za pośrednictwem jumpera JP2 z jednym z wyjść licznika IC2 i powstanie na tym wyjściu stanu wysokiego spowoduje włączenie się tego przerzutnika przy nadejściu najbliższego dodatniego zbocza sygnału zegarowego. Konsekwencją tego faktu będzie włączenie bramki IC4C i zasilenie z wyjścia bramki IC4D generatora piezo. Czas jaki musi minąć pomiędzy zaprzestaniem poruszania kierownicą a włączeniem sygnału alarmowego można w szerokich granicach regulować zmieniając ustawienie jumpera JP2, a także dobierając wartość pojemności C1 i/lub rezystancji R1. Czas ten powinien być dostosowany do indywidual-



Rys. 2.

nych cech kierowcy i musi zostać ustalony doświadczalnie.

Generator piezo wydaje dźwięk dostatecznie donośny, ale nie przeraźliwy. Nie chodzi nam przecież o to, aby zasypiającego kierowcę przestraszyć, ale aby go obudzić!

Naciśnięcie przycisku RESET przez kierowcę jest świadectwem, że zdołał już oprzytomnieć i powoduje natychmiastowe wyłączenie przerzutnika IC1A oraz powrót układu do stanu czuwania.

Fragment układu, który opisywaliśmy do tej pory nie budzi chyba wątpliwości. Urządzenie prawdopodobnie będzie działać poprawnie, być może w pewnych sytuacjach zapobiegnie nieszczęśliwemu wypadkowi, a w każdym razie nigdy nikomu nie zaszkodzi. Kontrowersyjna jest dalsza część urządzenia: układ wyłączający zapłon silnika w przypadku, kiedy kierowca nie naciśnie w zadanym czasie przycisku RESET. Kiedy taka sytuacja może się wydarzyć? Zakładamy że kierowca świadomie włączył układ zabezpieczający go przed zaśnięciem i zna zasadę jego działania. A zatem sytuacja taka może zaistnieć w zasadzie tylko wtedy, kiedy prowadzący pojazd zasłabł i utracił przytomność! W takim wypadku wypadek jest w zasadzie nieuchronny i nastąpi on w momencie kiedy niekierowany samochód zboczy z szosy lub natrafi na przeszkodę na drodze. Jeżeli silnik zostanie wyłączony to prędkość pojazdu zacznie się zmniejszać i być może istnieć będzie cień szansy, że samochód zdoła się zatrzymać! Nawet jeżeli dojdzie do zderzenia, to ponieważ energia kinetyczna jest proporcjonalna do kwadratu prędkości, lepiej aby nastąpiło ono przy szybkości 20 a nie 90km/h. Zdaniem autora warto wykonać i stosować drugą część układu, szczególnie jeżeli będzie on zamontowany w samochodzie prowadzonym przez osobę np. mającą problemy z sercem. Należy jednak zachować ogromną ostrożność np. w przypadku pożyczenia samochodu osobie trzeciej. Brak znajomości zasady działania układu może doprowadzić do niespodziewanego unieruchomienia silnika, co jak wiadomo może być bardziej niebezpieczne niż nagła awaria hamulców. A zatem kontynuujemy opis naszego układu.

Nie naciśnięcie w odpowiednim czasie przycisku RESET spowoduje, że licznik IC2 będzie nadal zliczał podawane na jego wejście impulsy i w końcu stan logiczny 1 pojawi się na wyjściu połączonym jumperem JP3 z wejściem J przerzutnika IC1B. Po nadejściu dodatniego zbocza zegarowego przerzutnik ten włączy się, a tranzystor T1 polaryzowany do tej pory stanem wysokim z wyjścia Q\

przestanie przewodzić. Przekaźnik RL rozłączy swoje styki, co spowoduje przerwanie obwodu zapłonowego (dołączonego do wejść I – H układu).

Wyjaśnienia wymaga jeszcze rola jumpera JP1. Otóż, konstruując nasz układ otrzymaliśmy „za darmo" jeszcze jedną jego funkcję: immobilzera! Możemy bowiem rozłączyć jumper JP1 i wyjście F układu dołączyć do masy za pośrednictwem dobrze ukrytego przełącznika. Rozwarcie tego przełącznika uniemożliwi ewentualnemu intruzowi uruchomienie silnika.

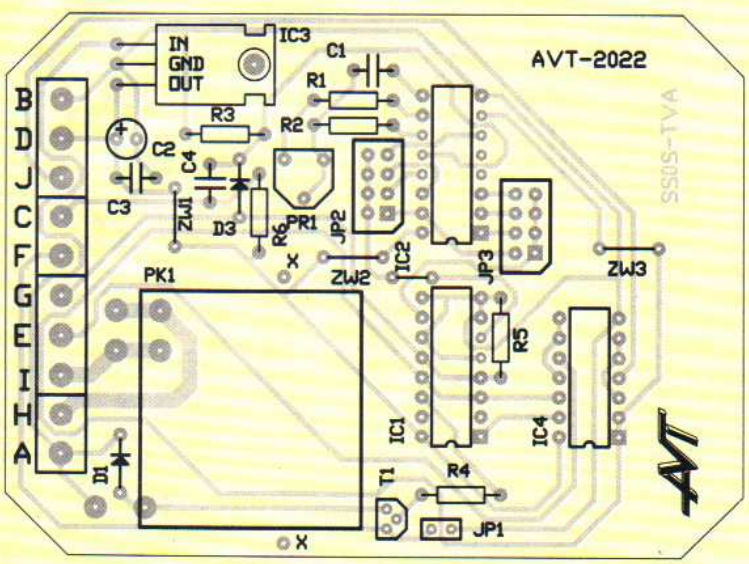
Montaż i uruchomienie

Na rysunku 3 przedstawiona została mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednostronnym oraz rozmieszczenie na niej elementów. Montaż musimy rozpocząć od wlutowania kilku zworek, których zastosowania nie udało się uniknąć. Zostały one oznaczone na stronie opisowej płytki literami „Z". Po wlutowaniu zworek montujemy zgodnie ze znanymi zasadami pozostałe elementy. Montaż układu wykonujemy w typowy sposób, z jednym wyjątkiem: przekaźnik RL1 musimy zamocować poziomo, najpierw przyklejając go do płytki, a następnie przylutowując jego wyprowadzenia za pomocą kawałków srebrzanki. Takie właśnie zamocowanie przekaźnika zostało podyktowane wymiarami zalecanej obudowy, która poza tym jednym utrudnieniem idealnie nadaje się do umieszczenie w niej naszego układu. Niezależnie od przyklejenia stosunkowo ciężkiego przekaźnika, warto go dodatkowo przymocować za pomocą obejmy wykonanej ze srebrzanki lub odcinka drutu. Na płytce przewidziano dodatkowe, odpowiednio oznakowane punkty lutownicze ("X") do wlutowania takiej obejmy. Jak zwykle w układach „samochodowych" dyskusyjna jest sprawa stosowania podstawek pod układy scalone. Jeżeli je zastosujemy, to muszą to być podstawki naprawdę doskonałej jakości, najlepiej „precyzyjne".

Zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, ale regulacji polegającej na dostosowaniu za pomocą jumperów czasów opóźnień do indywidualnych cech kierowcy.

Na zakończenie autorowi pozostaje jedynie życzyć Czytelnikom – Kierowcom, aby opisane urządzenie nigdy nie okazało się naprawdę potrzebne!

Zbigniew Raabe



Rys. 3. Schemat montażowy

Wykaz elementów

Rezystory
PR1, R2: 100k
R1, R3, R4, R5, R6: 10k

Kondensatory
C1: 100nF
C2: 470µF/16V
C3: 220nF

Półprzewodniki
D3, D1: 1N4148 lub odpowiednik
D2: LED
IC1: 4027
IC2: 4060
IC3: 7809
IC4: 4011
T1: BC548 lub odpowiednik

Pozostałe
JP1: 2 goldpiny+jumper
JP2, JP3: 2×4 goldpiny+jumper
Q1: piezo z generatorem
S1: przełącznik dźwigienkowy
S2: przycisk RESET
Z2, Z1: ARK2
Z3, Z4: ARK3
RL1: przekaźnik typu RM82/12V
KT1: styk kontraktonowy zwierny

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2022.

Sterownik różnobarwnych diod LED

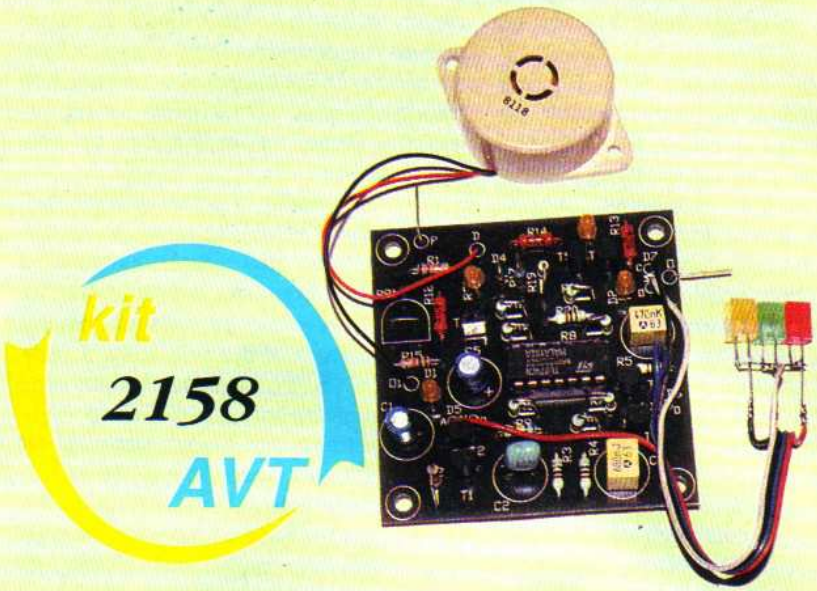
Do czego to służy?

Układ ma służyć przede wszystkim do zabawy i rozrywki. Pomysł na układ wziął się jednak z czegoś zupełnie innego. Autor został poproszony przez przyjaciela o wykonanie symulatora alarmu do samochodu, gdzie kolor i natężenie światła miały płynnie zmieniać się w sposób przypadkowy.

„Zamówienie" zostało zrealizowane i powstał układ sterujący pracą trzech różnokolorowych diod LED. Natężenie światła każdej z diod na przemian rośnie i maleje w sposób płynny od zera do wartości maksymalnej, a długość cyklu pracy poszczególnych diod jest inny. Dzięki takiemu brakowi synchronizacji trzech generatorów sterujących, uzyskuje się płynne przechodzenie jednej barwy w drugą.

Przy użyciu diod w trzech podstawowych kolorach (czerwony, zielony, niebieski) lub diody trzykolorowej można w ten sposób uzyskać wszystkie barwy tęczy.

Układ zawiera blok dodatkowego, czwartego generatóra. Steruje on pracą brzęczyka piezo, wydającego co jakiś czas krótkie, intrygujące dźwięki. Jest to potrzebne właśnie przy wykorzystaniu układu w roli symulatora alarmu.



W roli zabawki, intrygujący cichy dźwięk brzęczyka z pewnością doda „smaczku"

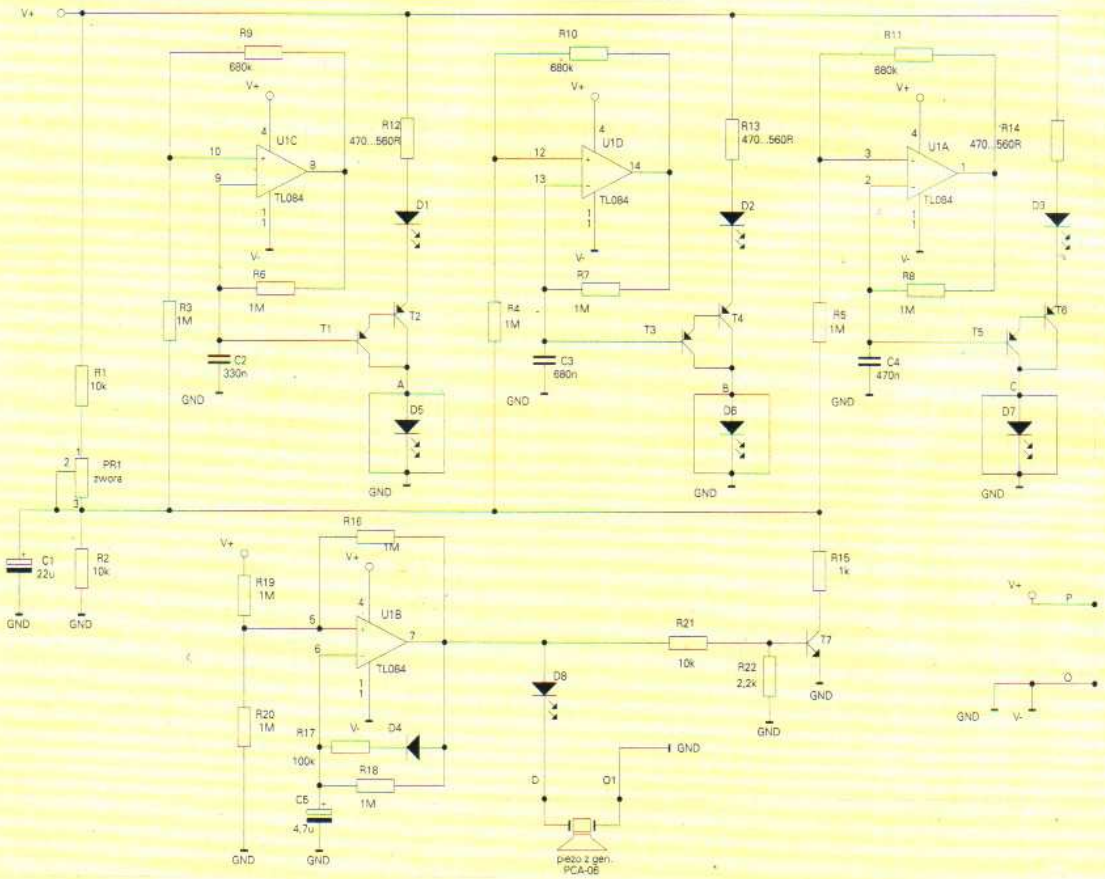
Jak to działa?

Schemat ideowy urządzenia pokazany jest na **rysunku 1**. Układ zawiera cztery generatory zrealizowane przy użyciu wzmacniaczy operacyjnych z kostki TL084.

Schemat jednego generatora zbudowanego w oparciu o wzmacniacz operacyjny pokazany jest na rysunku 2. Częstotliwość pracy generatora wyznaczona jest głównie przez wartość stałej czasowej RA×C – patrz **rysunek 2**. Podczas pracy generatora, na kondensatorze C występuje przebieg o kształcie zbliżonym do trójkątnego. Amplituda tego przebiegu zależy od stosunku rezystancji RB i RC. Na wyjściu wzmacniacza operacyjnego występuje przebieg prostokątny o wartości międzyszczytowej bliskiej całkowitemu napięciu zasilającemu (pomniejszonej o napięcia nasycenia wyjścia).

Dla zrozumienia działania układu sterownika trzeba wiedzieć, że na kondensatorach generatorów występują przebiegi trójkątne, a na wyjściach wzmacniaczy operacyjnych – przebiegi prostokątne.

Układ z rysunku 1 przewidziany



Rys. 1. Schemat ideowy układu

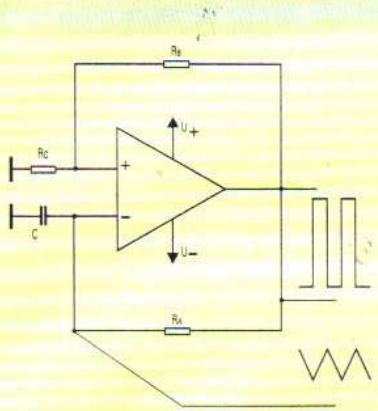
Wykaz elementów

Rezystory
R1,R2,R21: 10k
R3-R8,R16,R18-R20: 1M
R9,R10,R11: 680k
R12,R13,R14: 470...560Ω
R15: 1k
R17: 100k
R22: 2,2k
PR1: zwora

Kondensatory
C1: 22µ\16V
C2: 330n
C3: 680n
C4: 470n
C5: 4,7µF...22µF\16V

Półprzewodniki
D1,D2,D3,D8: LED G lub Y
D5,D6,D7: dioda trzykolorowa LF-59EB6BW
D4: 1N4148
T1,T2,T3,T4,T5,T6: dowolny PNP np.BC558
T7: dowolny NPN np.BC548
U1: TL084 (TL074)

Pozostałe
Buzzer piezo z generatorem np. PCA-06



Rys. 2. Zasada działania generatora ze wzmacniaczem operacyjnym

jest do zasilania pojedynczym napięciem 12V, ale może pracować w zakresie napięć 6...16V. Dla wytworzenia sztucznej masy dla generatorów zastosowano rezystory R1 i R2. Potencjometr PR1 pozwala zmieniać wartość napięcia sztucznej masy, a tym samym ma wpływ na poziomy napięć w generatorach. W trakcie testów modelu okazało się, że w wersji podstawowej potencjometr ten jest niepotrzebny.

W generatorach ze wzmacniaczami U1A, U1C i U1D wykorzystuje się jedynie przebiegi trójkątne. Ponieważ kondensatory C2, C3 i C4 mają różne pojemności, a odpowiednie rezystory są jednakowe, więc częstotliwość (okres) tych generatorów są różne. Napięcia trójkątne występujące na tych kondensatorach są wykorzystywane do modulowania jasności diod LED D5, D6 i D7.

Wartości elementów są tak dobrane, by diody zmieniały swoją jasność od zera do jakiejś wartości maksymalnej. Ta wartość maksymalna jest wyznaczona przez rezystory R12, R13 i R14. Wartości tych rezystorów można zmieniać w zakresie 330Ω...1kΩ, byle nie przekroczyć maksymalnego prądu zastosowanych diod LED, zwłaszcza diod niebieskich.

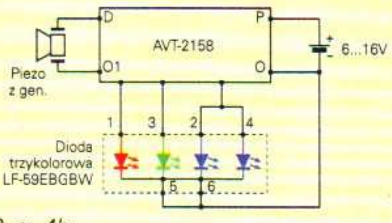
Diody D1 – D3 pełnią jedynie role pomocniczą – chodzi o to, by jasność można było zmniejszyć do zera. Bez tych diod, aby zmniejszyć jasność do zera, należałoby zwiększać amplitudę zmian napięcia na kondensatorach przez zmianę rezystorów R9...R11, a to w skrajnych warunkach pracy groziłoby zatrzymaniem generatorów.

W układzie modelowym pokazanym na fotografii diody D1 – D3 jednego koloru wlutowano w płytkę.

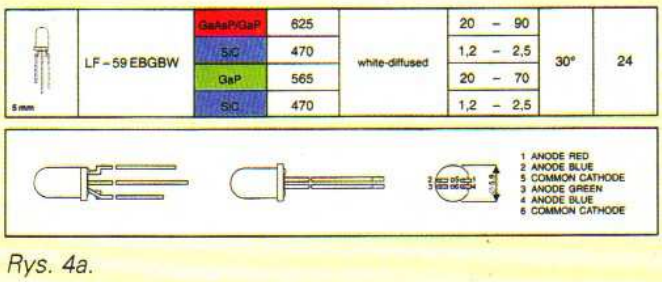
Natomiast główne diody świecące to D5, D6 i D7. Takie rozwiązanie umożliwia wykorzystanie diod o różnym napięciu pracy, a także trzykolorowych diod ze wspólną katodą.

W ramach eksperymentu w miejsce D1, D2 i D3 też można wlutować diody różnokolorowe, ale trzeba się liczyć z tym, że dioda czerwona nie będzie zmniejszać jasności aż do zera. Związane jest to z mniejszym napięciem przewodzenia diod czerwonych. Przy zastosowaniu różnokolorowych diod D1 – D3, w miejsce diod D5 – D7 można wlutować zwory.

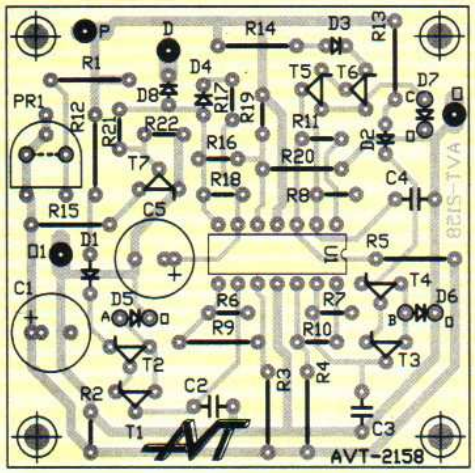
W czwartym generatorze ze wzmacniaczem U1B wykorzystuje się przebieg prostokątny z wyjścia wzmacniacza operacyjnego. Dodanie do układu diody D4 i rezystora R17 zmienia wypełnienie generowanych impulsów. Nie jest to przebieg prostokątny, tylko krótkie, dodatnie impulsy o czasie trwania wyznaczonym głównie przez stałą czasową R17C5 i czasie powtarzania wyznaczonym przez stałą czasową R18C5. Wystąpienie impulsu dodatniego na wyjściu tego generatora zaświeci diodę D8 i uruchomi brzęczyk.



Rys. 4b.



Rys. 4a.



Rys. 3. Schemat montażowy

Jak widać z wartości elementów podanych na schemacie i w wykazie elementów, czas powtarzania impulsów dźwiękowych jest znacznie dłuższy niż okresy generatorów sterujących jasnością trzech diod LED.

Jeśli czas trwania impulsu na wyjściu czwartego generatora będzie większy niż okresy drgań trzech pozostałych generatorów, w układzie można zrealizować dodatkową funkcję, wykorzystującą tranzystor T7.

Wystarczy zauważyć, że w czasie trwania impulsu na wyjściu wzmacniacza U1B, zostanie otwarty tranzystor T7. Rozładuje on przez rezystor R15 kondensator C1 i „ściągnie" napięcie na tym kondensatorze z połowy napięcia zasilającego do około 1V. Spowoduje to w czasie trwania sygnału akustycznego stopniowe rozjaśnienie wszystkich trzech diod D5, D6 i D7 do ich maksymalnej jasności. Po zaniku sygnału akustycznego diody wraca do normalnej pracy. Warunkiem wykorzystania tej właściwości jest zastosowanie na tyle dużego kondensatora C5, by w czasie trwania impulsu kondensatory C2 – C4 zdążyły się rozładować przez rezystancje R6 – R8.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce pokazanej na **rysunku 3** jest prosty, nie wymaga żadnych specjalnych umiejętności. Na początek należy wlutować jedyną zworę w miejsce potencjometru PR1, a następnie w dowolnej kolejności wlutować wszystkie elementy

Diody świecące D5, D6 i D7 należy dołączyć za pomocą odcinka krótkiej czteroprzewodowej tasiemki.

W trakcie testów modelu, do modelu wprowadzono niewielkie zmiany, dlatego płytka modelowa pokazana na fotografii różni się kilkoma szczegółami od płytki z rysunku 3.

c.d. na str. 58

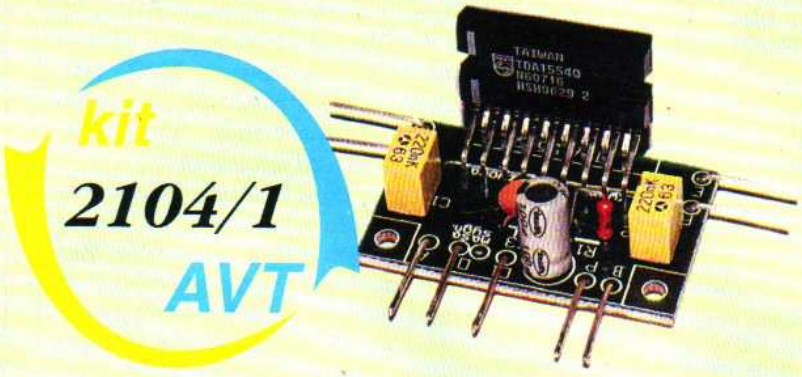
Płytka do wzmacniacza 2×22W

Do czego to służy?

W EdW 6/96 przedstawiony był opis układu scalonego TDA1554Q, jego parametry i schemat ideowy układu aplikacyjnego. Zaproponowano tam montaż elementów wprost na wyprowadzeniach układu scalonego.

Czytelnicy EdW dopominali się o przedstawienie płytki drukowanej do tego wzmacniacza stereofonicznego zasłużenie cieszącego się dużą popularnością.

Niniejszy krótki suplement przedstawia stosowną płytkę.



Jak to działa?

Szczegółowy opis układu scalonego, schemat aplikacyjny oraz możliwości wykorzystania został przedstawiony w EdW 6/96 i nie będzie powtarzany – należy sięgnąć do tego artykułu.

Jedyną zmianą w porównaniu do wersji przedstawionej we wspomnianym artykule jest dodanie obwodu opóźnionego włączania z elementami R1, C4 dołączonymi do nóżki numer 14. Stała czasowa R1C4 określa czas opóźnienia włączenia wzmacniacza po podaniu napięcia zasilania. Tuż po włączeniu napięcia zasilania, kondensator C4 jest rozładowany i napięcie na nóżce 14 jest równe zeru. Kondensator ten będzie stopniowo ładowany przez rezystor R1 Dopóki napięcie na nóżce 14 będzie zawierać się w granicach 0...2V, kostka jest całkowicie wyłączona – jest to stan zwany STANDBY. W zakresie napięć 2...5V układ scalony jest w gotowości, ale jeszcze nie przepuszcza sygnału – jest to stan zwany MUTE. Dopiero przy wyższych napięciach kostka zachowuje się jak normalny wzmacniacz.

Takie wyciszenie przy włączaniu jest bardzo pożyteczne, ponieważ nie dopuszcza do głośnika jakichkolwiek stuków, trzasków i innych „śmieci", które mają swoje źródło w tak zwanych stanach przejściowych przedwzmacniacza.

Wykaz elementów

Rezystory
R1: 47kΩ

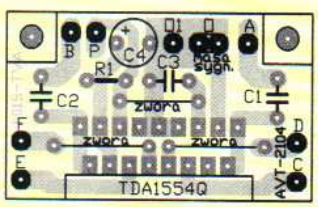
Kondensatory
C1, C2: 220nF
C3: 100nF ceramiczny
C4: 100µF/16V

Półprzewodniki
U1: TDA1554Q

Pozostałe
płytka drukowana wg rysunku 1
Uwaga! radiator nie wchodzi w skład zestawu AVT-2104/1

Montaż i uruchomienie

Wygląd płytki drukowanej do wzmacniacza pokazano na **rysunku 1**.



Rys. 1. Schemat montażowy

Montaż układu (nawet bez schematu ideowego) nie sprawi trudności. W pierwszej kolejności należy wykonać trzy zwory.

Zasilanie (6...18V) należy podłączyć do punktów O1 – minus, P – plus. Punkt O posłuży dla podłączenia masy współpracującego przedwzmacniacza – będzie to masa wejściowa czyli sygnałowa. Wejściami dwóch kanałów wzmacniacza są punkty oznaczone A i B. Dwa głośniki należy podłączyć do punktów C,D oraz E,F. Głośniki będą pracować w fazie, jeśli ich gorące punkty, czyli wyprowadzenia oznaczone czerwoną kropką będą dołączone do punktów C i E.

Dla uzyskania pełnej mocy wyjściowej wzmacniacz musi być wyposażony w radiator, np. z blachy 2...3mm o wymiarach przynajmniej 10 x 7cm.

Piotr Górecki

Uwaga! Ze względu na wprowadzenie do oferty zestawu AVT-2104/1, dotychczasowy zestaw AVT-2104 zostanie wkrótce wycofany. Aby uniknąć niejasności prosimy nanieść stosowną uwagę w EdW 6/96.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2104/1.

---

c.d. ze str. 57

Układ zmontowany ze sprawnych elementów będzie od razu pracował poprawnie i nie wymaga żadnego uruchamiania.

Jedynym odpowiedzialnym zadaniem jest dobór atrakcyjnej obudowy i wykonanie oprawki z ekranem, lub czegoś podobnego do mieszania światła trzech diod. Proste wystawienie trzech diod na zewnątrz obudowy nie daje tak dobrego efektu i warto pomyśleć nad sposobem wymieszania światła ze wszystkich diod. To zadanie pozostawione jest niewyczerpanej pomysłowości Czytelników EdW.

Na fotografii modelu pokazano diody kwadratowe. Przeprowadzono również próby z diodą trzykolorową LF-59EBGBW. Efekt był znacznie lepszy, ponieważ dioda ta zawiera struktury świecące na niebiesko.

Nabywcy zestawu AVT-2158 otrzymają w komplecie taką właśnie diodę. Na **rysynku 4a** pokazano układ wyprowadzeń takiej egzotycznej diody, a na **rysunku 4b** (patrz str. 57) pokazano układ połączeń diody z płytką.

Możliwości zmian

Nie tylko można, ale i trzeba sprawdzić efekt zmiany barwy światła w zależności od częstotliwości generatorów.

Warto więc poeksperymentować z różnymi wartościami kondensatorów C2, C3, C4 i C5. Pojemności te można dowolnie zmieniać w granicach 22nF...100µF. Oczywiście w roli C2 – C4 mogą być stosowane kondensatory elektrolityczne. Pozostałych elementów nie trzeba zmieniać.

Bardziej ciekawi Czytelnicy zechcą zapewne sprawdzić, jak układ pracuje przy różnych napięciach „sztucznej masy", czyli przy zmianie wartości elementów R1 i R2.

Piotr Górecki
Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2158.

Bardzo głośny sygnalizator
Syrena alarmowa

Do czego to służy?

W EdW opisano już kilka układów wykorzystujących przetworniki akustyczne piezo.

Nadal istnieje duże zainteresowanie głośnymi syrenami do układów alarmowych i sygnalizacyjnych.

Jak wykazano w artykule o przetwornikach piezoelektrycznych z cyklu PPE, uzyskanie dużej głośności wymaga podania na przetwornik przebiegu o właściwej częstotliwości i o amplitudzie rzędu 100V.

Wśród elektroników funkcjonuje sporo mitów na ten temat – niektórzy proponują stosowanie miniaturowych cewek o indukcyjności rzędu mikrohenrów, inni próbują włączać cewkę w szereg z przetwornikiem piezo. Takie sposoby na pewno nie zwiększają głośności dźwięku. Jedynym sensownym rozwiązaniem jest zastosowanie równoległego obwodu rezonansowego i tranzystora sterującego. Ponieważ membrana ma pojemność rzędu kilkudziesięciu do 100 nanofaradów i częstotliwość rezonansu mechanicznego około 3...4kHz, potrzebna jest cewka o indukcyjności kilkunastu milihenrów.

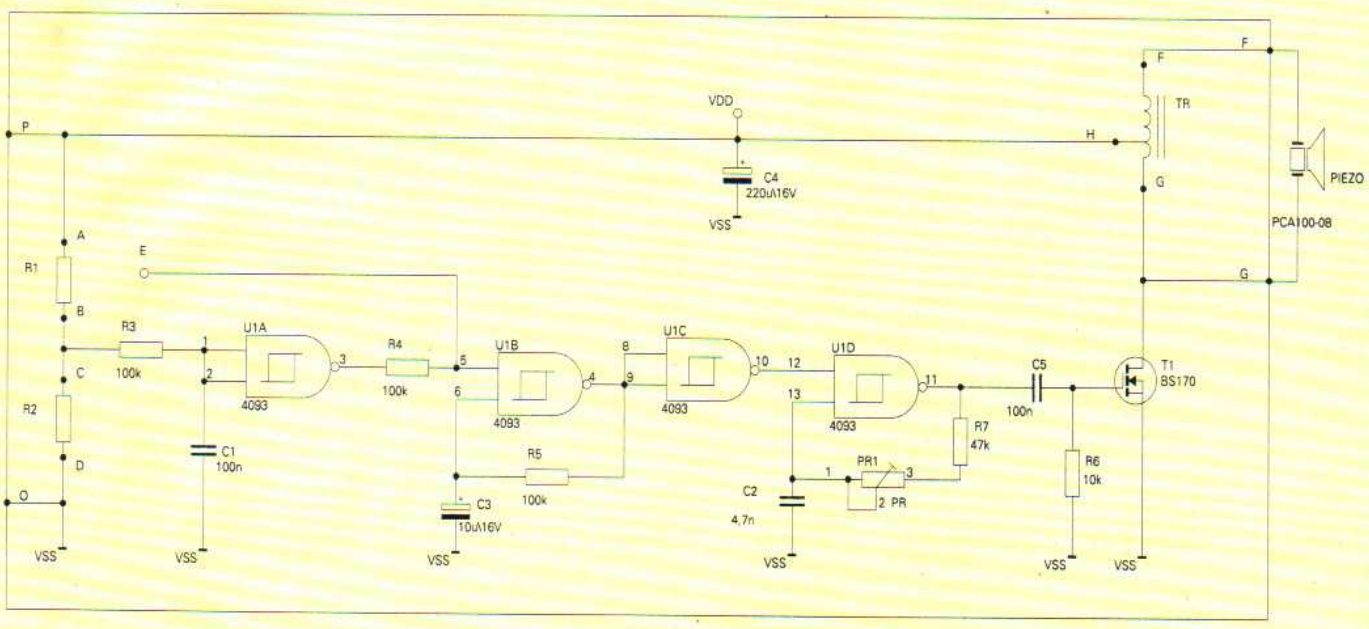
Przy typowym napięciu zasilania układów alarmowych równym 12V, uzyskanie na przetworniku tak dużych amplitud sygnału wymaga zastosowania transformatora lub cewki z odczepem.

Właśnie takie rozwiązanie wykorzystano w proponowanym układzie.

Jak to działa?

Schemat ideowy układu pokazano na rysunku 1. Układ zrealizowano przy użyciu bramek NAND z wejściem Schmitta – CMOS 4093. Głównym blokiem jest generator z bramką U1D. Jego częstotliwość można regulować potencjometrem PR1 w zakresie 2...5kHz, co pozwala dostroić się do częstotliwości rezonansowej użytego przetwornika piezo. Przebieg prostokątny z wyjścia tego generatora jest podawany na bramkę tranzystora T1 przez obwód R6C5. Ten obwód z kondensatorem separującym C5 jest niezbędny, ponieważ w stanie spoczynku na wyjściu bramki U1D występuje stan wysoki, który podany na bramkę tranzystora spowodowałby jego uszkodzenie albo w najlepszym wypadku rozładowanie źródła zasilania.

Dla zmniejszenia średniego poboru prądu, oraz uczynienia dźwięku bardziej dokuczliwym, wprowadzono generator taktujący z bramką U1B, który z częstotliwością około 1Hz przerywa pracę głównego generatora.



Rys. 1. Schemat ideowy

Bramka U1A umożliwia wykorzystanie różnych sposobów sterowania.

Tylko w najprostszych systemach alarmowych sygnalizator jest włączany po prostu przez podanie napięcia zasilającego.

W bardziej wymyślnych systemach sygnalizator ma własne źródło zasilania i jest włączany za pomocą dodatkowego wejścia. Linia prowadząca z centralki do syreny nadal będzie dwuprzewodowa, ale w stanie alarmu nie będzie już przez nią płynąć duży prąd zasilania syreny.

Spotyka się wyzwalanie sygnalizatora (zasilanego z własnego źródła napięcia) przez zwarcie tego wejścia sterującego do masy, albo przez dołączenie do plusa zasilania.

Opisywany układ oferuje wszystkie te możliwości.

Wejście przez punkt oznaczony E umożliwia uruchomienie syreny przez podanie nań dodatniego napięcia zasilania. Przy wykorzystaniu tego punktu trzeba wlutować rezystor R4, który przy innych rodzajach sterowania może być zastąpiony zworą.

Jeśli układ miałby być uruchamiany przez zwarcie wejścia sterującego do masy, należy wlutować rezystor R1. Wejściem sterującym będzie punkt C.

Bardzo pożytecznym sposobem może być sposób sterowania polegający na zabraniu napięcia dodatniego. W stanie spoczynku na wejście sterujące jest podawane napięcie dodatnie z centralki alarmowej. Jeśli to napięcie zaniknie, czy to wskutek przejścia centrali w stan alarmu, czy też wskutek sabotażu polegającego na przecięciu przewodów, syrena zasilana z własnego źródła zostanie włączona. Przy takim sposobie sterowania należy wlutować rezystor R2, a wejściem będzie punkt B. Rezystor R3 i kondensator C1 uniemożliwią powstanie alarmu wskutek przypadkowych zakłóceń impulsowych, indukowanych w linii. Rezystor R3 ma też dodatkową rolę – jak wiadomo między wejściem bramki CMOS, a dodatnią szyną zasilania włączona jest dioda zabezpieczająca wejście. Podanie na wejście sterujące (punkt B) napięcia większego, niż napięcie zasilania syreny, spowodowałoby przepływ znacznego prądu do punktu B do wejść bramki U1A i dalej przez wspomniane diody do dodatniego bieguna baterii zasilającej. Jeśli już taka sytuacja miałaby wystąpić, rezystor R3 ograniczy ten prąd do wartości rzędu mikroamperów. Uwaga ! Ewentualność taką trzeba też wziąć pod uwagę przy wykorzystywaniu do sterowania punktu E.

Przepływ niewielkiego prądu konserwującego, rzędu miliampera, podładowującego akumulatorki, lub nawet baterie alkaliczne syreny, z głównego źródła systemu alarmowego może być w wielu sytuacjach bardzo pożądany. W razie takiej potrzeby nie należy zmniejszać wartości R3 żeby uzyskać potrzebną wartość prądu, tylko miejsce rezystora R1 należy wlutować dwójnik składający się z diody (np. 1N4148) i rezystora o odpowiednio dobranej wartości.

W każdym razie trzeba pamiętać, że przy interesującym sterowaniu przez „zabranie plusa zasilania", przez obwód syreny w stanie spoczynku popłynie jakiś prąd – będzie to prąd płynący przez rezystor R2 i ewentualny prąd podładowujący baterie syreny.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu na płytce pokazanej na **rysunku 2** nie powinien sprawić kłopotów.

Jeśli płytka miałaby zostać umieszczona w obudowie przetwornika PCA-100-08, należy obciąć jej rogi wzdłuż zaznaczonych linii.

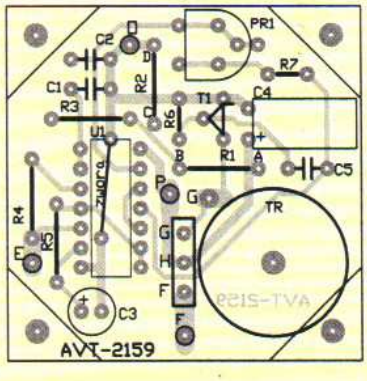
Montaż jest klasyczny. Dla zmniejszenia wysokości układu, kondensator C4 można wlutować poziomo, tak jak w modelu. Jedynym drobnym problemem może być zidentyfikowanie wyprowadzeń cewki. Punkt środkowy cewki – odczep – łatwo można poznać po podwójnym przewodzie. Trzeba go dołączyć do punktu H. Dwa pozostałe wyprowadzenia trzeba zidentyfikować mierząc omomierzem rezystancję uzwojeń w stosunku do punktu środkowego. Koniec uzwojenia o większej rezystancji należy dołączyć do punktu F.

Można to także zrobić metodą doświadczalną, sprawdzając przy jakim połączeniu końców F i G uzwojenia uzyska się głośniejszy dźwięk.

Najczęściej syrena będzie sterowana w najprostszy sposób – przez podanie napięcia zasilania.

Wtedy nie należy montować elementów R1-R4 i C1. Zamiast kondensatora C1 i rezystora R4 trzeba wlutować zwory.

Potencjometr PR1 trzeba wstępnie ustawić w środkowym położeniu.



Rys. 2. Schemat montażowy

Wykaz elementów

Rezystory
R1 lub R2: 1MΩ
R3,R4,R5: 100kΩ
R6: 10kΩ
R7: 47kΩ
PR1: 100kΩ

Kondensatory
C1,C5: 100nF
C2: 4,7nF
C3: 10µF/25V
C4: 470µF/16V

Półprzewodniki
T1: BS170
U1: CMOS 4093

Pozostałe
TR: cewka z odczepem (patrz tekst)
Przetwornik piezo PCA-100-08
płytka drukowana wg rysunku 2

Uwaga! Elementy R1 – R4 oraz C1 nie wchodzą w skład kitu AVT-2159.

Gdy układ jest zmontowany, należy podłączyć napięcie zasilające, przy jakim syrena będzie normalnie pracować. Do punktu O należy podłączyć minus zasilania, do punktu P – plus.

Układ może być zasilany napięciem w zakresie 6...16V (przy zastosowaniu kondensatora C4 o wyższym napięciu pracy – do 18V).

Uwaga! Układ nie jest odporny za zamianę biegunów źródła zasilania. Odwrotne podłączenie biegunów może skończyć się nieodwracalnym uszkodzeniem niektórych elementów układu.

Syrena już przy pierwszym włączeniu powinna wydać bardzo głośny i przeraźliwy przerywany dźwięk. Potencjometrem PR1 należy ustawić taką częstotliwość, by dźwięk był jak najgłośniejszy.

Maksymalny pobór prądu w stanie pracy wynosi ponad 200mA, ale dzięki obecności generatora kluczującego z bramką U1B, średni pobór prądu wynosi około 120...130mA.

Na przetworniku występuje napięcie ponad 90Vpp, a głośność dźwięku w zamkniętym pomieszczeniu jest wprost porażająca. (Nasz szef pracowni konstrukcyjnej, testujący model przedstawiony przez autorów napisał w swej opinii, że układ pracuje „zabójczo dobrze". Oddziaływanie takiego dźwięku na człowieka szybko przyprawia o ból głowy, a dłuższe oddziaływanie prowadzi do uszkodzenia słuchu. Dlatego przy eksperymentach należy zachować ostrożność i nie narażać się na nieodwracalną utratę zdrowia.

Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2159.

Ultraniskoszumny przedwzmacniacz z układem SSM2017

Do czego to służy?

W EdW przed kilkoma miesiącami pojawił się opis ultraniskoszumnego przedwzmacniacza audio, zrealizowanego z układem SSM2016 firmy PMI (czytaj pi-em-aj). Przedwzmacniacz ten wzbudził ogromne zainteresowanie, ale niestety trudności ze zdobyciem układów scalonych spowodowały, że nie wszyscy chętni mogli się zaopatrzyć w ten ciekawy moduł.

Przedstawiany dziś przedwzmacniacz wykorzystuje kostkę SSM2017, mającą parametry niewiele ustępujące poznanej wcześniej kostce SSM2016.

Podstawowe parametry układu SSM2017 podane są w tabeli 1.

Tabela 1

Zakres napięć zasilania	±6...±22V
Pobór prądu: typ. 10mA, max 14mA	
Napięciowa gęstość szumów wejściowych (przy wzmocnieniu = 1000):	0,95nV/(Hz)1/2
Napięciowa gęstość szumów wejściowych (przy wzmocnieniu = 100):	1,95nV/(Hz)1/2
Zniekształcenia nieliniowe (przy wzmocnieniu = 1000):	0,012%
Zniekształcenia nieliniowe (przy wzmocnieniu = 100):	0,005%
Zniekształcenia intermodulacyjne:	<0,01%
Szybkość zmian napięcia wyjściowego: typ	17V/µs
Pasmo przenoszenia (przy wzmocnieniu = 1000): typ.	200kHz
Pasmo przenoszenia (przy wzmocnieniu = 100): typ.	1MHz
Prąd polaryzacji wejścia: typ. 6µA max	25µA
Zmiennoprądowa rezystancja wejściowa:	>1MW
Tłumienie tętnień zasilania (przy wzmocnieniu = 100): typ	118dB
Tłumienie sygnału wspólnego (przy wzmocnieniu = 100): typ	92dB
Minimalna rezystancja obciążenia wyjścia:	2kW
Maksymalna pojemność obciążenia wyjścia:	50pF

Informacje podane w tabeli przekonują, że układ rzeczywiście doskonale nadaje się do układów audio wysokiej jakości. Oczywiście kostka przeznaczona jest do zasilania napięciem symetrycznym i nie należy próbować stosować jej przy zasilaniu napięciem pojedynczym.

Osoby pragnące w pełni wykorzystać właściwości układu powinny sięgnąć do opisu kostki SSM2016 w EdW 9/96 i EdW 10/96 oraz do EP7/95. Wewnętrzna budowa układu scalonego SSM2017 jest podobna do SSM2016, ale układ aplikacyjny jest znacznie prostszy, bo kostka ma tylko 8 nóżek.

Układ wyprowadzeń, pokazany na **rysunku 1a** jest podobny, jak w typowym pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym. Różnica polega na tym, że kostka SSM2017 nie jest wzmacniaczem operacyjnym (choć jest wzmacniaczem różnicowym) i jej wzmocnienie ustala się rezystorem dołączonym do końcówek numer 1 i 8, a nie rezystorami w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Dzięki takiej budowie bardzo łatwo jest zachować w układzie pełną symetrie wejścia, co ma wielkie znaczenie w układach audio.

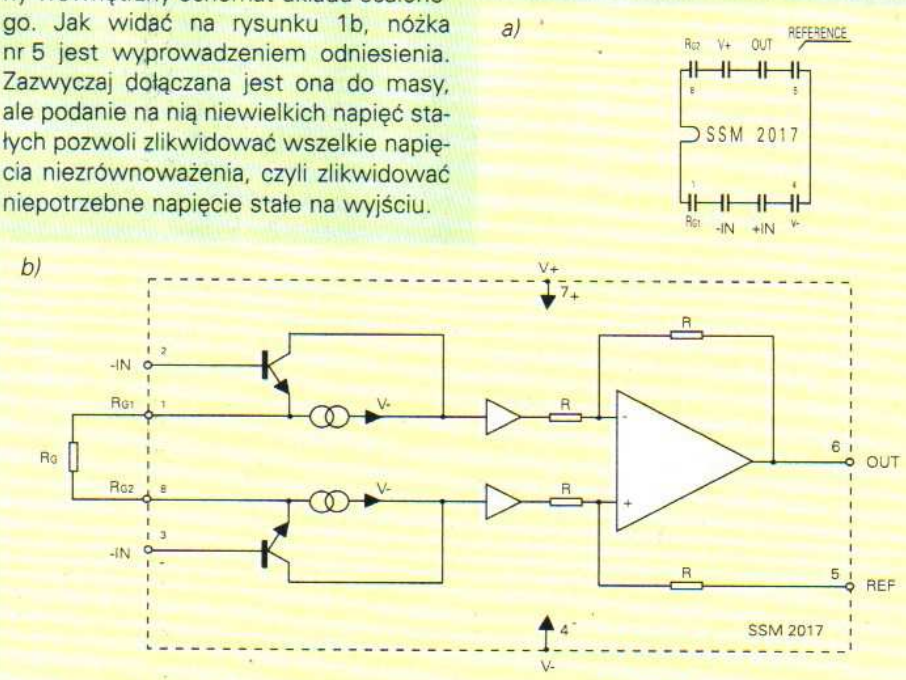
Drugą istotną różnicą jest fakt, że kostka SSM2017 zawiera wewnątrz klasyczny wzmacniacz różnicowy, co pokazano na **rysunku 1b**, zawierającym uproszczony wewnętrzny schemat układu scalonego. Jak widać na rysunku 1b, nóżka nr 5 jest wyprowadzeniem odniesienia. Zazwyczaj dołączana jest ona do masy, ale podanie na nią niewielkich napięć stałych pozwoli zlikwidować wszelkie napięcia niezrównoważenia, czyli zlikwidować niepotrzebne napięcie stałe na wyjściu.

Wzmocnienie określone jest przez wartość rezystancji włączonej między nóżki 1 i 8. Gdy rezystancja ta wynosi 10Ω, wzmocnienie jest równe 1000 (+60dB), przy rezystancji 100Ω wzmocnienie wynosi 100 (+40dB), przy rezystancji 1,1kΩ – 10 (+20dB), a przy braku rezystora wzmocnienie jest równe 1.

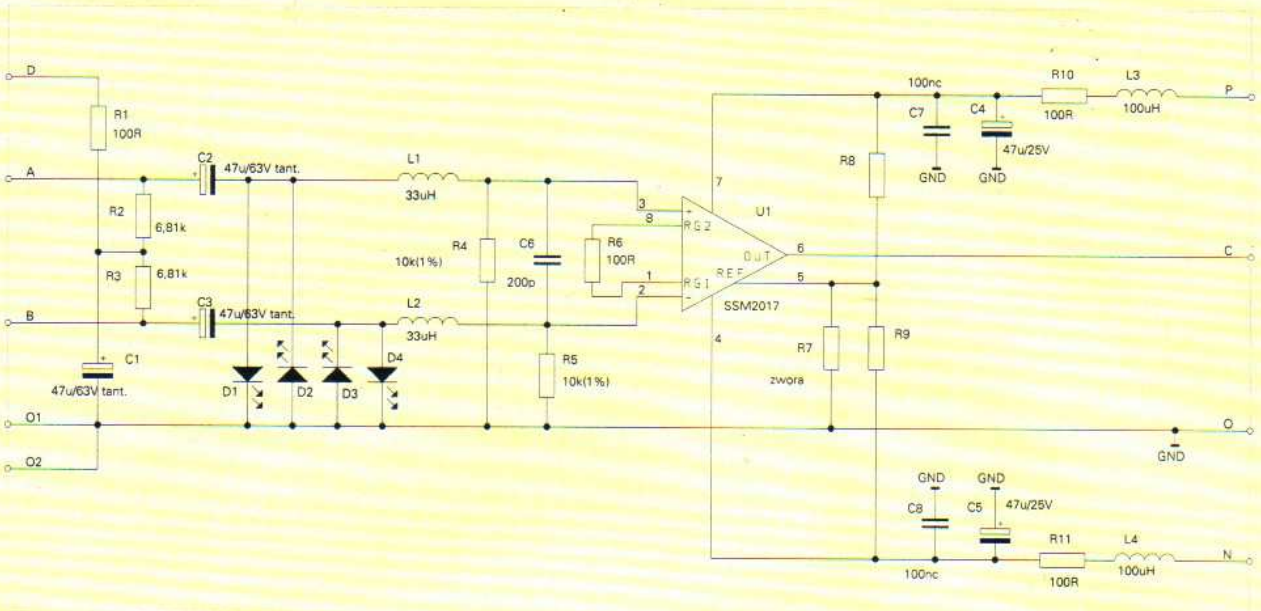
Jak to działa?

Schemat ideowy modułu przedwzmacniacza jest pokazany na **rysunku 2**.

Układ przeznaczony jest bezwzględnie do zasilania napięciem symetrycznym w zakresie ±7V...±22V. Elementy R10, R11, L3, L4, C4 – C7 tworzą filtr odsprzę-



Rys. 1. Wyprowadzenia i schemat blokowy układu SSM2017



Rys. 2. Schemat ideowy

gający zasilanie i nie dopuszczający z zewnątrz zakłóceń, które mogłyby przedostawać się przez linie zasilania.

Rezystor R6 ustala wzmocnienie równe 100x (+40dB). Taka wartość wydaje się optymalna dla przedwzmacniacza mikrofonowego. W zależności od potrzeb jego wartość można zmieniać w zakresie 10Ω...10kΩ.

Rezystory R4 i R5 są konieczne dla zapewnienia przepływu prądu polaryzującego wejścia. Wartości tych rezystorów muszą być jednakowe, by nie zwiększać napięcia niezrównoważenia. Także ze względu na szumy, rezystory te (oraz R6) powinny być dobrej jakości – metalizowane o tolerancji 1%.

Kondensator C6 jest potrzebny ze względu na stabilność wzmacniacza, a dodatkowo wraz z dławikami L1 i L2 tworzy filtr, nie dopuszczający na wejście ewentualnych zakłóceń radiowych.

W podstawowej wersji dławiki L1 i L2 nie będą montowane. W przypadku, gdyby przedwzmacniacz współpracujący z długim kablem mikrofonowym „zbierał" zakłócenia radiowe, należy zastosować dławiki L1 i L2 o indukcyjności 22...47µH i zwiększyć pojemność C6, nawet do 4,7 lub 10nF. Spowoduje to obcięcie przenoszonego pasma do zakresu częstotliwości akustycznych.

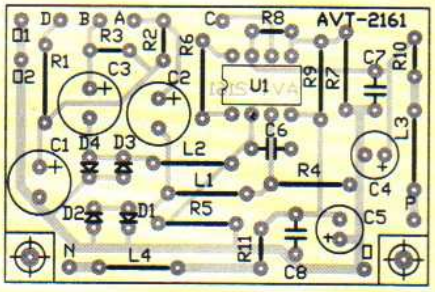
Diody świecące D1 – D4 służą jedynie do zabezpieczenia wejścia w przypadku wystąpienia dużych napięć wejściowych.

Elementy R1 – R3 i C1 – C3 nie będą montowane w wersji podstawowej. Będą potrzebne jedynie w przypadku współpracy przedwzmacniacza z mikrofonem, zasilanym napięciem 48V w tak zwanym systemie Phantom. Ten sposób zasilania stosuje się w mikrofonach pojemnościowych wysokiej klasy. W systemie Phantom, na obu żyłach sygnałowych mikrofonu występuje znaczne napięcie stałe rzędu kilkudziesięciu woltów. Z tego względu konieczne są kondensatory separujące C2 i C3. Ze względu na szumy, powinny to być dobrej jakości kondensatory, najlepiej tantalowe. Z braku kondensatorów tantalowych o podanych parametrach można zastosować zwykłe kondensatory elektrolityczne – aluminiowe.

W przypadku współpracy z mikrofonem dynamicznym, lub mikrofonem pojemnościowym zasilanym oddzielnym przewodem (np. krajowe MCO52 i MCU53), elementów R1 – R3 i C1 – C3 stosować nie trzeba. W miejsce kondensatorów C2 i C3 trzeba wykonać zwory. Uzyska się wtedy przedwzmacniacz ze sprzężeniem stałoprądowym, przenoszący sygnały już od 0Hz.

W układzie przewidziano także możliwość zerowania napięcia niezrównoważenia na wyjściu. Posłużą do tego rezystor R7 o wartości rzędu co najwyżej kilkudziesięciu omów i jeden z rezystorów R8 lub R9 o indywidualnie dobranej wartości.. Dodanie jakiejkolwiek rezystancji między nóżkę 5 a masę powoduje jednak zmniejszenie współczynnika tłumienia sygnału wspólnego. Z tego względu ewentualny rezystor R7 powinien mieć jak najmniejszą wartość (np. 10Ω).

W typowych zastosowaniach rezystory te nie będą stosowane, i w miejscu R7 należy koniecznie wykonać zworę. Niewielkie stałe napięcie na wyjściu (na nóżce 6) rzędu kilkudziesięciu, lub co najwyżej kilkuset miliwoltów nie powinno przeszkadzać we współpracy z następnymi stopniami.



Rys. 3. Schemat montażowy

Wykaz elementów

Rezystory
R1,R10,R11: 100Ω 5%
R6: 100Ω 1%
R2,R3: 6,81kΩ 1%
R5,R4: 10kΩ 1%
R7: zwora
R8,R9: nie stosować (patrz tekst)

Kondensatory
C1,C2,C3: 47µ/63V tantalowe
C4,C5: 47µ/25V
C6: 200pF
C7,C8: 100nF ceramiczne

Półprzewodniki
D1,D2,D3,D4: LED zielone
U1: SSM2017

Pozostałe
L2,L1: 33µH
L3,L4: 100µH

UWAGA! W wersji podstawowej nie montować: R1, R2, R3, R8,R9, C1 a zamiast C2,C3,L1,L2, R7 wykonać zwory. Wymienione elementy nie wchodzą w skład kitu AVT-2161B.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu nie powinien sprawić trudności. Przy montażu wersji podstawowej na płytce pokazanej na **rysunku 3** należy najpierw wykonać zwory w miejsce elementów C2, C3, L1, L2 oraz R7.

c.d. na str. 64

Prosty sprzęt treningowy do „łowów na lisa”

kit 2162 AVT

Do czego to służy?

Łowy na lisa to potoczne określenie oficjalnej dziedziny sportu krótkofalarskiego o zasięgu międzynarodowym o nazwie Radioorientacja Sportowa lub Amatorska Radiolokacja Sportowa (w skrócie ARS).

Łowy na lisa polegają na wykrywaniu położenia ukrytych w terenie nadajników radiowych. Dyscyplina ta jest połączeniem klasycznego biegu na orientację i namierzania radiowego miniaturowych nadajników KF/80m lub UKF/2m. Zawodnicy w różnych kategoriach wiekowych otrzymują na starcie mapę rejonu zawodów oraz do dyspozycji odbiornik z anteną kierunkową. Każdy z zawodników musi namierzyć pracujące w cyklu pięciominutowym 5 nadajników, nanieść ich przybliżoną lokalizację na mapę, przyjąć optymalną trasę biegu i dotrzeć do każdego z nadajników, gdzie uzyskuje potwierdzenie na karcie startowej.

Cała trasa konkurencji w zależności od kategorii wiekowej, nie przekracza długości 10km. Na jej pokonanie zawodnik ma z reguły około 2 godzin. Jeżeli wziąć pod uwagę nieznany teren zawodów często z dodatkowymi utrudnieniami (górki, piasek, woda) oraz konieczność dokonywania namiarów lisa czas ten nie jest zbyt długi. O kolejności na mecie decyduje ilość potwierdzonych punktów kontrolnych oraz czas biegu.

Istnieje również dyscyplina pokrewna radioorientacji sportowej – miniorientacja sportowa dla najmłodszej młodzieży szkolnej. W każdym razie do uprawiania tych dyscyplin sportowych należy dysponować w najprostszym przypadku automatycznym nadajnikiem telegraficznym na pasmo 80m oraz odpowiednio odbiornikiem (na takie samo pasmo czyli 80m) wyposażonym w antenę kierunkową do namiaru. Sprzęt wyczynowy jaki jest używany w zawodach załatwia z reguły organizator (LOK, PZK).

W poniższym artykule autor chciałby pokazać w jaki sposób bez budowania skomplikowanych urządzeń uzyskać najprostszy sprzęt do przeprowadzenia prób w miniorientacji sportowej. Próby takie są niezbędne w początkowym okresie poznawania tajników namiaru czyli wyszukania ukrytego w terenie mininadajnika.

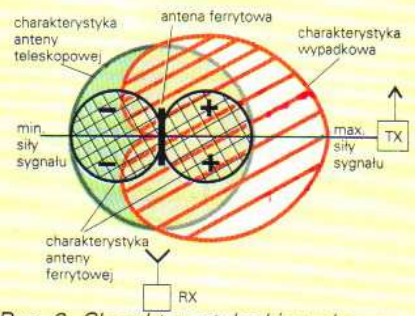
Jak to działa? (Odbiornik (RX))

Odbiornik powinien mieć następujące parametry:

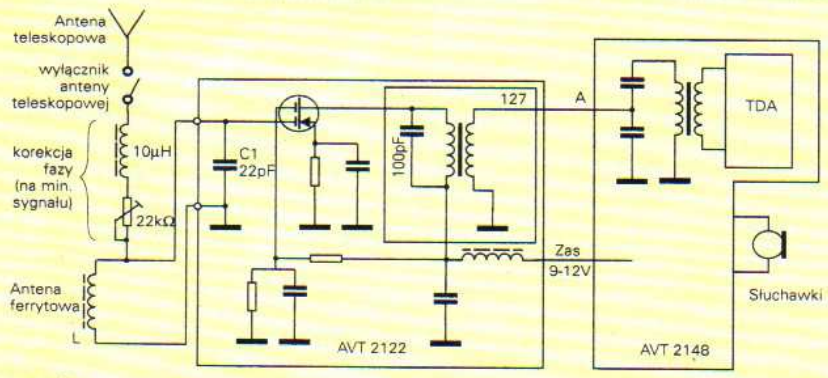
- duża czułość
- kierunkowa charakterystyka anteny
- zwarta budowa
- ekonomiczne zasilanie

Odbiornik, właściwie już mamy. Można wykorzystać z powodzeniem kit AVT-2148 opisany w EDW 7/97 str. 54 i dorobić przedwzmacniacz z anteną kierunkową (prawdę mówiąc dwie anteny).

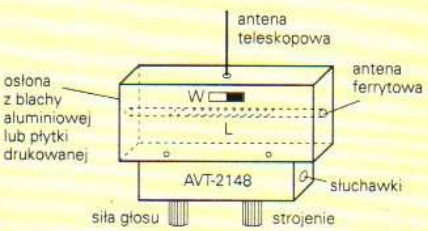
Dlaczego dwie? Najprościej tłumacząc tylko po to by uzyskać wymaganą charakterystykę kierunkową. W odbiornikach na pasmo 80m są stosowane anteny ferrytowe bądź ramowe. Obydwie z nich są obwodami rezonansowymi dostrojonymi do częstotliwości nadajnika. Ich charakterystyki są bardzo podobne do charakterystyki dipola który ma kształt ósemki. Występują na niej dwa identyczne minima, na podstawie których zawodnik wyciąga wnioski co do kierunku położenia nadajni-



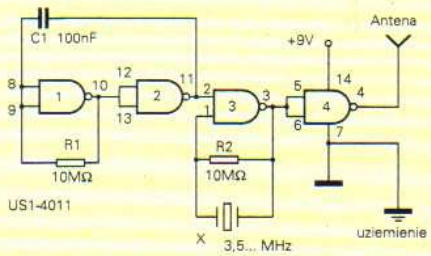
Rys. 2. Charakterystyka kierunkowa anteny odbiornika



Rys. 1. Schemat odbiornika do łowów na lisa



Rys. 3. Szkic montażu odbiornika do łowów na lisa



Rys. 4. Schemat mininadajnika do łowów na lisa

ka, lecz nie może określić, czy znajduje się on z przodu czy z tyłu. Można tutaj przeprowadzić eksperyment z lokalizacją radiostacji długofalowej czy średniofalowej za pośrednictwem radioodbiornika wyposażonego w antenę ferrytową. W łatwy sposób możemy wykreślić na mapie linię na jakiej znajduje się nadajnik lecz nie będziemy w stanie określić czy znajduje się on z przodu nas czy może z tyłu. Oczywiście można spróbować poruszać się po tej linii i jeżeli stwierdzimy wzrost siły sygnału będzie to świadczyło, że zbliżamy się do nadajnika. Gorzej będzie jeżeli w zawodach pobiegniemy w kierunku przeciwnym – stracimy czas i energię i możemy nie ukończyć konkurencji. Należy zastosować antenę o jednym kierunku promieniowania czyli zlikwidować jeden z „brzuszków" ósemki. Należy w tym celu użyć drugiej anteny o charakterystyce dookólnej – załączonej za pośrednictwem przycisku. Dołączenie dodatkowej anteny pionowej – teleskopowej (np. pręt z szprychy rowerowej) powoduje, że wypadkowa charakterystyka przybiera kształt kardioidy. Sygnały z anteny ferrytowej (reagującej na składową magnetyczną pola elektromagnetycznego) oraz z anteny prętowej (reagującej na składową elektryczną) różnią się fazą, raz dodając się, a drugi raz odejmując tworzą właśnie taką charakterystykę.

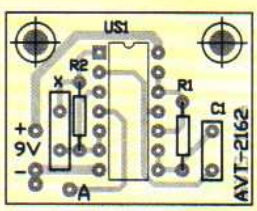
Sygnał wejściowy z anteny ferrytowej (selektywny obwód L1 C1) podany jest na wzmacniacz z tranzystorem polowego BF966 pracującego w pasmie 80m. Można tutaj z powodzeniem zastosować kit AVT-2122 (przedwzmacniacz CB opisany w EDW 11/96). Układ wymaga nieco przeróbek. Zamiast obwodu wejściowego należy włączyć antenę ferrytową jaką tworzy ok. 10 zwojów drutu miedzianego w izolacji igielitowej na pręcie ferrytowym o średnicy 8mm i długości co najmniej 100mm + kondensator o wartości ok. 200pF. W obwodzie wyjściowym należy włączyć filtr 127 i kondensator 100pF. Takie wartości elementów LC zostały podyktowane zakresem pasma telegraficznego 80m (3,5...3,6MHz). Duża impedancja wejściowa zastosowanego tranzystora sprawia, że wejściowy obwód praktycznie nie jest tłumiony, przez co można było zrezygnować z dodatkowego indukcyjnego czy pojemnościowego dopasowania.

Nadajnik (TX)

Nadajniki w prawdziwych zawodach mają możliwość automatycznego generowania sygnałów telegraficznych: MOE, MOI, MOS, MOH, MO5 w paśmie 80 czy 2m z mocą kilku watów.

Do celów treningowych w miniorientacji sportowej w zupełności wystarczy zamiast skomplikowanego kodera najprostszy generator generujący kreski. W skład opisywanego urządzenia wchodzi generator kresek (modulator) oraz generator w.cz. stabilizowany rezonatorem kwarcowym w pasmie 3,5-3,6MHz. Cały nadajnik zrealizowano przy użyciu popularnego układu scalonego 4011 (cztery bramki CMOS).

Bramki 1 i 2 tworzą generator o bardzo małej częstotliwości zależnej od wartości kondensatora C1. Wysoki poziom logiczny na wyjściu tego układu powoduje uruchomienie właściwego generatora kwarcowego na bramkach 3 i 4. Częstotliwość wyjściowa zależy od zastosowanego rezonatora kwarcowego (3.5...3.6MHz). Modulowany amplitudowo sygnał w.cz. z wyjścia bramki 4 podawany jest wprost do anteny.



Rys. 5. Schemat montażowy

Wykaz elementów

Rezystory
R1, R2: 10M

Kondensatory
C1: 100nF

Półprzewodniki
US1: 4011

Pozostałe
X: rezonator kwarcowy 3579,5kHz (3,5...3,6MHz)

Montaż i uruchomienie

Cały układ nadajnika zmontowano na małej uniwersalnej płytce drukowanej przedstawionej na rysunku 5.

Zmontowany nadajnik ze sprawnych elementów powinien działać z chwilą włączenia napięcia zasilania. W najprostszym przypadku antenę może stanowić przewód izolowany o długości 5 czy 10m zarzucony na wysokie drzewo. W nadajniku istnieje możliwość zmiany długości generowanych kresek sygnału wyjściowego – poprzez korekcję wartości kondensatora C1 (zwiększenie pojemności wydłuża czas generowanych kresek oraz odstęp pomiędzy nimi). Niewielka moc mininadajnika przy zastosowaniu uziemienia (pręt wbity w ziemię) i anteny w postaci drutu zarzuconego na drzewo pozwala na odbiór za pośrednictwem odbiornika z odległości ponad 100 metrów.

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2162.

c.d. ze str. 62

W wersji podstawowej nie należy montować elementów R1, R2, R3, R8, R9 i C1. Układ SSM2017 może być włożony w podstawkę lub wlutowany wprost w płytkę.

Autor, który już jakiś czas stosuje kostki SSM w swoich konstrukcjach, tym razem wyjątkowo radzi zastosować podstawkę – życie pokazuje, że za jakiś czas kostka będzie potrzebna do testów innego układu i łatwo będzie ją wyjąć i włożyć.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomiania i od razu pracuje poprawnie.

Moduł musi być zasilany napięciem symetrycznym rzędu ±7...±22V dołączonym do punktów O (masa), P (plus) i N (minus).

W zasadzie układu nie trzeba testować ani mierzyć, bo jego (znakomite) właściwości dadzą o sobie znać dopiero przy odsłuchu dobrego materiału muzycznego.

Dla ciekawości można zmierzyć napięcie stałe na wyjściu – nie powinno być większe niż ±800mV. Zazwyczaj będzie mniejsze.

Tak przygotowany moduł może zostać wykorzystany do współpracy z mikrofonem dobrej klasy, albo też innym źródłem niewielkiego sygnału.

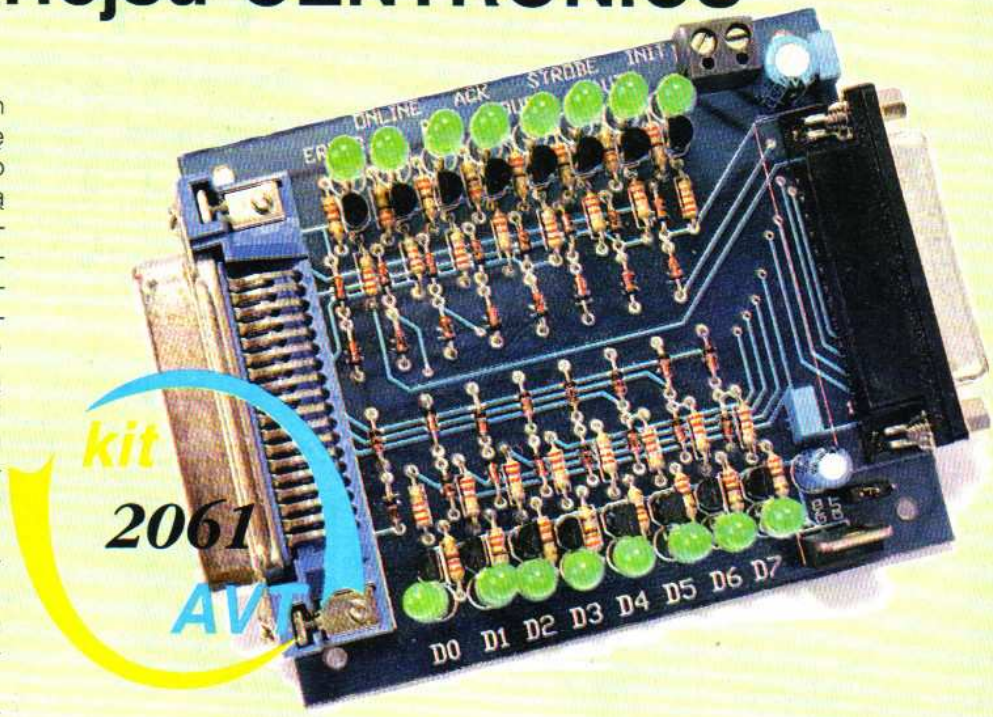
Układ SSM2017 przeznaczony jest do współpracy ze źródłami o małej rezystancji wewnętrznej, nie większej niż 500Ω, na przykład z mikrofonami, których rezystancja nie przekracza 200Ω. W przypadku próby współpracy ze źródłem o większej rezystancji szumy przedwzmacniacza znacznie wzrosną.

Przy współpracy z dobrym mikrofonem dynamicznym, ewentualnie pojemnościowym, osiąga się znakomite rezultaty.

Piotr Górecki

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2161.

Monitor interfejsu CENTRONICS



Do czego to służy?

Proponowany układ jest kolejnym urządzeniem umożliwiającym wymianę danych pomiędzy komputerem i jego otoczeniem. Pozwala on też na wizualną obserwację wszystkich zjawisk zachodzących na trzech portach interfejsu równoległego CENTRONICS, a także dołączenie do komputera wielu układów, które zostały już przez nas skonstruowane lub skonstruowane i opisane zostaną w najbliższej przyszłości. Do sygnalizacji stanów na poszczególnych wejściach i wyjściach interfejsu zastosowano metodę najprostszą i najtańszą – diody LED o różnych kolorach świecenia.

Układ wyposażony jest w następujące złącza:

1. Złącze CENTRONICS 36 umożliwiające połączenie układu z komputerem za pomocą zwyczajnego kabla drukarkowego.
2. Złącze DB-25F, które pozwoli na przyłączenie do układu typowych urządzeń współpracujących z komputerem, takich jak np. drukarka. Nasz układ pełnić wtedy będzie funkcję „podglądu" umożliwiającego obserwację wymiany danych pomiędzy komputerem a urządzeniem peryferyjnym. To samo złącze umożliwi w najbliższej przyszłości dołączenie do komputera szeregu układów z serii automatyki, nieco górnolotnie zwanej robotyką. O ile obserwacja pracy drukarki ma charakter jedynie ciekawostki, to możliwość wizualnego sprawdzenia poprawności pracy uruchamianego czy testowanego układu ma kapitalne znaczenie.
3. Złącze 14-pinowe typowe dla skonstruowanych dotąd układów automatyki. Umożliwia ono dołączenie do komputera tych urządzeń, którym do pracy wystarcza jedynie otrzymywanie informacji od komputera, bez możliwości przesłania danych w odwrotną stronę.

Do skonstruowania tego układu skłoniła autora nie tylko chęć kontynuacji rozpoczętej serii automatyki. Przy okazji publikacji pierwszego układu umożliwiającego współpracę komputera z skonstruowanymi przez nas urządzeniami, autor pozwolił sobie ogłosić mały konkurs, polegający na umiejętnym wykorzystaniu możliwości sterowania przez komputer dowolnymi urządzeniami peryferyjnymi. Ilość odpowiedzi i gotowych programów nadesłanych do redakcji EdW przeszła najśmielsze oczekiwania. Wyniki konkursu zostaną ogłoszone w najbliższym czasie, ale już teraz autor chciałby wymienić nazwisko Kolegi Bogdana Kota z Bytomia, który przysłał do redakcji dyskietkę z prawdziwą rewelacją: w pełni profesjonalnym programem umożliwiającym sterowanie ośmioma urządzeniami w cyklu tygodniowym w rastrze minutowym!

Ilość materiałów nadesłanych na konkurs udowodniła nam, że Czytelnicy EdW żywo interesują się zastosowaniem komputerów w systemach automatyki. A zatem do dzieła, zróbmy następny krok.

I jeszcze jedna, wstydliwa sprawa. Zasady etyki zawodowej nakazują autorowi przyznać się do „zerżnięcia żywcem" niżej opisanego układu z artykułu zamieszczonego w piśmie Elektor Elektronik. Wprawdzie w projekcie z Elektora wiele zostało zmienione, ale główny blok układu, a nawet położenie elementów na płytce pozostało prawie identyczne. Powód tego nagannego uczynku był prosty: układ zamieszczony w Elektorze był doskonały, spełniał przyjęte założenia przy minimalnym nakładzie środków. Po co więc by było jeszcze raz wymyślać koło? Był także jeszcze drugi powód: do układów zamieszczanych w Elektorze nie produkuje się kitów, a autorowi zależało na udostępnieniu tego ciekawego układu szerokim rzeszom Czytelników także w postaci zestawu do samodzielnego montażu.

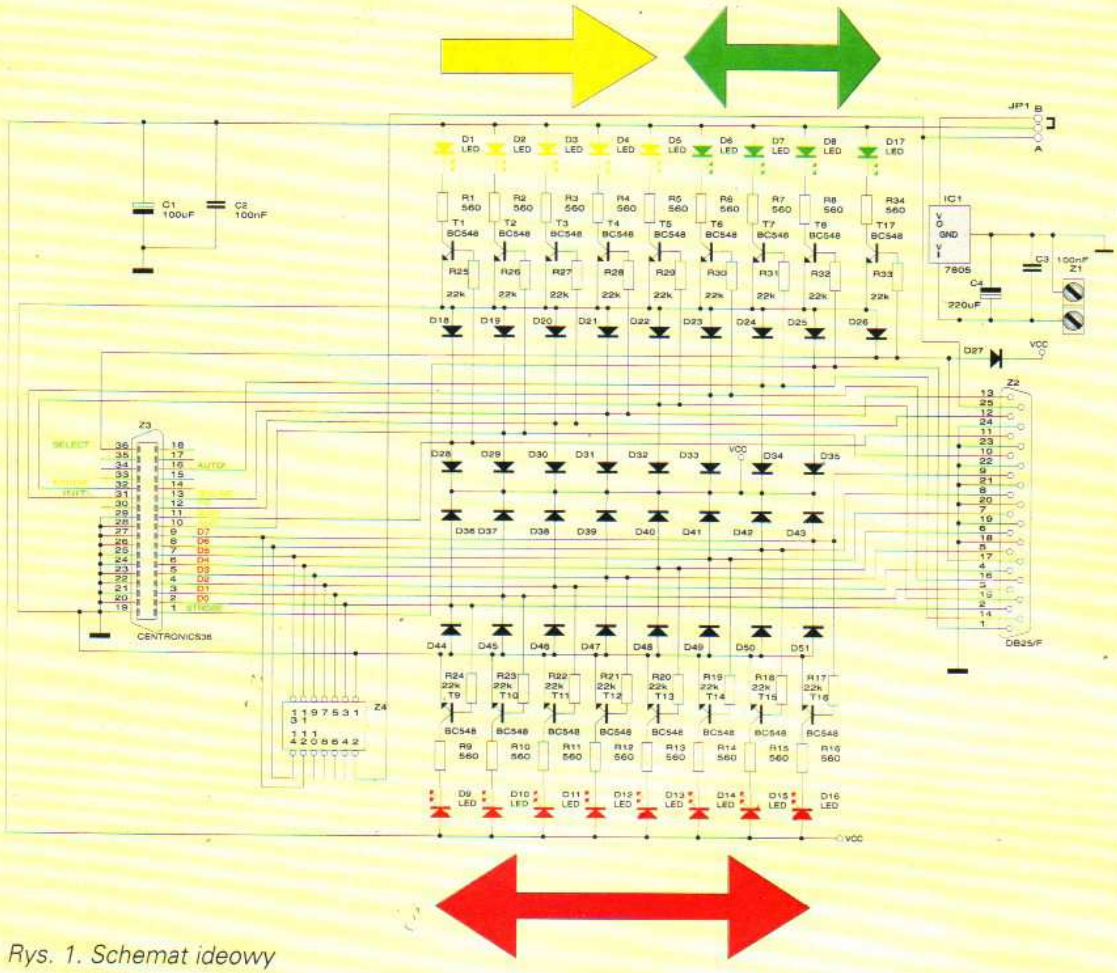
Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu pokazany został na **rysunku 1**. Wygląda on na bardzo skomplikowany, ale to tylko złudzenie. Na schemacie powtarza się bowiem aż siedemnaście razy blok zawierający tranzystor, diodę LED, dwie diody małej mocy i dwa rezystory. A zatem omówimy zasadę działania większej części układu na przykładzie jednego tylko bloku: T1, LED1, R1, R25, D18 i D28.

Niewiele jest tu zresztą do omawiania. Tranzystor T1, którego baza polaryzowana jest za pośrednictwem rezystora R1 wysterowuje diodę LED. Prąd diody ograniczany jest przez rezystor R25. Ważną rolę w układzie pełnią diody D18 i D28. Zabezpieczają one wejścia i wyjścia portów komputera przed uszkodzeniem na skutek doprowadzenia do nich zbyt wysokiego lub zbyt niskiego (ujemnego względem masy) napięcia. Dioda D28 zwiera do plusa zasilania napięcia wyższe niż ok. 5,6V, a doda D18 niższe niż ok. -0,6V. Tranzystor T1 przewodzi, kiedy na wejściu BUSY interfejsu zostanie ustawiony stan wysoki. Działanie pozostałych bloków układu z tranzystorami T2 T17 jest identyczne.

Monitor interfejsu CENTRONICS posiada dość rozbudowany układ zasilania. Może on być zasilany na trzy sposoby:

1. Z zewnętrznego zasilacza 7...16VDC, niekoniecznie stabilizowanego, o wydajności prądowej min. 500mA. Układ może pobierać tak stosunkowo dużo prądu w momencie zapalenia się wszystkich diod LED naraz. Stosując taki system zasilania dołączamy źródło napięcia do złącza Z1, a jumper JP1 ustawiamy w pozycji B.
2. Z zewnętrznego zasilacza 5VDC wbudowanego w moduł wykonawczy (np. moduł sterownika silników krokowych, lub jeden z modułów wykonawczych). W takim przypadku jumper JP1 ustawiamy w pozycji A, a napięcie do-



Rys. 1. Schemat ideowy

starczane jest do układu poprzez złącze Z4, typowe dla układów z serii robotyki.

3. Jak wspomniano, układ może pracować jako „przejściówka" pomiędzy komputerem i urządzeniem peryferyjnym, np. drukarką. Złącze Z2 jest więc prawie ścisłym odpowiednikiem złącza portu CENTRONICS stosowanego w komputerze. Prawie, ponieważ istnieje jedna mała różnica, nie mająca żadnego wpływu na pracę komputera podczas monitorowania portu szeregowego przez nasz układ. Otóż, w złączu interfejsu zamontowanym w komputerze nie wykorzystywane piny 18...25 połączone są z masą. Natomiast w naszym układzie pin 25 może zostać połączony za pośrednictwem jumpera JP1 z zasilaniem układu. Podczas monitorowania pracy fabrycznego urządzenia peryferyjnego dołączonego do komputera nic nam to nie daje, ponieważ pin ten jest dołączony do masy. Jednak w najbliższej przyszłości powstanie grupa układów wykorzystujących wszystkie możliwości interfejsu CENTRONICS i z tych właśnie układów napięcie zasilania monitora będzie dostarczane poprzez pin 25 złącza.

Istnieje jeszcze jedna możliwość zasilania naszego układu, który musi współpracować z komputerem i w zasadzie nie ma przeszkód, aby był także z niego zaopatrywany w energię. Wymaga to jednak ingerencji we wnętrze komputera, dorobienia dodatkowego złącza i przewodów z bezpiecznikami. W przypadku nieumiejętnego przeprowadzenia tych prac istnieje możliwość awarii zasilacza komputera, a w najlepszym wypadku przepalenia bezpiecznika umieszczonego wewnątrz zasilacza, którego wymiana jest niezwykle kłopotliwa. Autor nie podaje żadnych wskazówek jak należy podłączyć się do zasilacza komputera. Ci Koledzy, których wiedza i umiejętności pozwolą na wykonanie takiej operacji, świetnie poradzą sobie bez tych wskazówek. Pozostali niech lepiej zastosują gotowy lub wykonany samodzielnie zasilacz sieciowy.

Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** przedstawiono mozaikę ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie dwustronnym i rozmieszczenie na niej elementów. Montaż wykonujemy w sposób typowy, rozpoczynając od rezystorów i diod zabezpieczających. Tu jedna ważna uwaga: na stronie opisowej płytki umieszczono w pobliżu każdej z diod świecących nazwę odpowiadającego jej wyjścia lub wejścia portu. Aby więc nie zmniejszać czytelności opisu zrezygnowano z umieszczenia na płytce numeracji większości podzespołów. Nie powinno to jednak sprawić nikomu większego kłopotu: wszystkie tranzystory i diody zabezpieczające są tego samego typu i jest całkowicie obojętne, gdzie się je wlutuje. Pewnej uwagi wymagać będzie jedynie wlutowanie rezystorów. Ale i tu trudno o pomyłkę: wszystkie rezystory o wartości 560Ω umieszczone są bardzo blisko diod świecących i tranzystorów i łączą katody diod z kolektorami tranzystorów. Pozostałe rezystory będzie już łatwo zlokalizować.

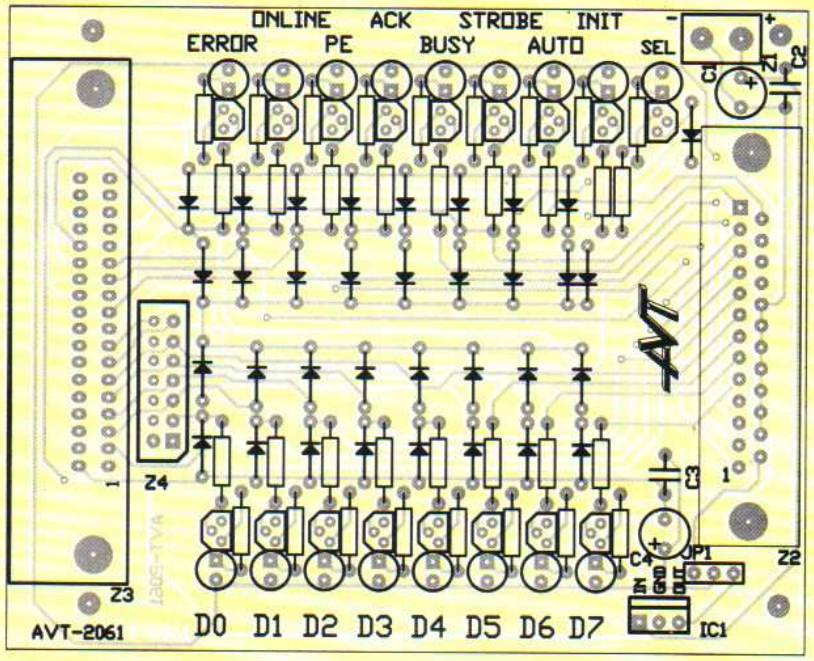
W układzie modelowym zastosowano diody LED w trzech kolorach: czerwone obrazujące stan szyny danych, zielone rejestru dwukierunkowego, a żółte rejestru wejściowego. Taki też zestaw diod będzie dostarczany w kicie.

Jako ostatnie wlutowujemy w płytkę złącza Z2 i Z3. Włożenie w płytkę złącza Z3 z 36 cienkimi wyprowadzeniami może sprawić nieco kłopotu mniej wprawnym konstruktorom i dlatego tą czynność należy wykonać szczególnie ostrożnie i delikatnie.

Zmontowany ze sprawdzonych elementów układ nie wymaga, oczywiście, ani uruchamiania ani jakiejkolwiek regulacji.

Zanim jednak sprawdzimy, jak działa wykonane urządzenie powiedzmy sobie parę słów o interfejsie CENTRONICS i sposobach jego wykorzystywania. Nie jest to nowy temat: w numerze 3/97 EdW zapoznaliśmy się już z metodami ustalania adresu portu i wykorzystywania szyny danych. Dlatego też powtórzymy tylko skrótowo niektóre wiadomości.

Komputer PC może być wyposażony w 1, 2, 3 lub 4 interfejsy CENTRONICS. Dlatego też pierwszą czynnością musi być ustalenie adresu interfejsu lub interfejsów naszego komputera. Do tego celu wykorzystamy jeden z popularnych programów diagnostycznych, np. MSD lub CHECKIT. Także popularny NORTON COMMANDER posiada możliwość sprawdzenia konfiguracji systemu za pomocą opcji System Information. Jeżeli w naszym komputerze posiadamy tylko



Rys. 2. Schemat montażowy

Tabela 1

Port	Szyna danych	Rejestr wejściowy	Rejestr dwukierunkowy
LPT1:	378H	379H	37AH
LPT2:	278H	279H	27AH
LPT3:	3BCH	3BDH	3BEH

jeden port: LPT1 to jego adresem będzie najczęściej 378h. W każdym wypadku adresy portów zostaną z pewnością ustalone przez program diagnostyczny.

Dołączamy teraz wykonany układ za pomocą typowego kabla drukarkowego do gniazda wybranego portu i włączamy zasilanie zarówno komputera jak i naszego monitora. Najprawdopodobniej zapali się w tym momencie zupełnie przypadkowa kombinacja diod. Możemy już teraz przeprowadzić pierwszy test układu i z poziomu jakiegokolwiek interpretera BASIC a wydajemy następujące polecenie OUT {adres bazowy portu}, 255. Jeżeli zapalą się wszystkie diody oznaczone jako D0...D7, to możemy uznać, że nasz układ jest w 1/3 sprawny.

Zanim przeprowadzimy następne testy, musimy dowiedzieć się czegoś więcej o budowie interfejsu CENTRONICS. Interfejs ten posiada trzy rejestry: szynę danych, port wejściowy i port uniwersalny służący, podobnie jak szyna danych do transmisji danych w obie strony. W naszym układzie wykorzystujemy wszystkie trzy rejestry. A oto ich adresy: patrz **tabela 1**.

Adres szyny danych jest adresem bazowym i w przypadku każdego portu adres rejestru wejściowego jest w stosunku do niego powiększony o 1, a adres rejestru uniwersalnego (dwukierunkowego) o 2. Mniej doświadczonym Czytelnikom należy się jeszcze wyjaśnienie, w jaki sposób podawane są te adresy i co oznaczają litery połączone z cyframi. Otóż w informatyce szeroko stosowany jest szczególny sposób zapisu liczb: heksadecymalny (litera H na końcu każdej liczby). W tym systemie zapisu mamy aż szesnaście cyfr: od 0 do F. Wartości kolejnych cyfr systemu heksadecymalnego wyrażone w systemie dziesiętnym i binarnym podaje **tabela 2**.

Tak więc np. adres 3BE to w systemie dziesiętnym 958.

Powiedzmy sobie jeszcze parę słów o roli poszczególnych rejestrów i sposobie odczytywania i zapisywania do nich danych.

Rejestr wejściowy umożliwia transmisję danych w jednym kierunku: do komputera. Jest to rejestr 8-o bitowy, ale posiada dwie ważne cechy:

1. Trzy najmłodsze bity nie są praktycznie wykorzystywane i posiadają zawsze wartość „0".
2. Najstarszy bit jest zawsze negowany.

Tak więc jeżeli odczytamy z tego rejestru 1000 0000, to w rzeczywistości na wejściu portu istnieje stan 00000000. I odwrotnie: odczytanie wartości 00000000 oznacza liczbę 10000000 występującą na wejściu.

Jeszcze bardziej „pogmatwany" jest rejestr dwukierunkowy. Do dyspozycji mamy cztery bity informacji, która może być przekazywana zarówno do jak i z komputera. Cztery starsze bity rejestru nie są wykorzystywane i nie wolno nadawać im wartości „1", co niekiedy może spowodować zawieszenie się systemu. Cztery młodsze bity są „do wzięcia", ale w wyjątkowo skomplikowany sposób: bity 0, 1 i 3 są w tym rejestrze poddawane inwersji. Aby więc uzyskać stan wysoki na wyjściu STROBE należy do rejestru wpisać wartość 10, poleceniem OUT&H37A,10 .Odpowiednio dla AUTO – 9, dla INIT – 15 i dla SELECT – 3. Podanie do rejestru wartości 11 spowoduje ustawienie zer na wszystkich jego wyjściach. Aby z tego rejestru oczytać informacje należy najpierw podać na niego same „jedynki" (jakim poleceniem to zrobić, niech już sami Czytelnicy się zastanowią), a następnie można odczytać nadesłaną informację poleceniem INP(&H37A).

Dysponując powyższymi informacjami możemy już z łatwością przetestować wykonany układ i nauczyć się wielu ciekawych rzeczy o interfejsie CENTRONICS. Jeżeli wszystko działa prawidłowo, to możemy teraz dołączyć np. drukarkę szeregowo za naszym monitorem i podczas drukowania obserwować, jak komputer „rozmawia" z drukarką.

Zbigniew Raabe

Tabela 2

HEX	BIN	DEC
0	0000 0000	0
1	0000 0001	1
2	0000 0010	2
3	0000 0011	3
4	0000 0100	4
5	0000 0101	5
6	0000 0110	6
7	0000 0111	7
8	0000 1000	8
9	0000 1001	9
A	0000 1010	10
B	0000 1011	11
C	0000 1100	12
D	0000 1101	13
E	0000 1110	14
F	0000 1111	15

Wykaz elementów

Rezystory
R1...R16, R34: 560Ω
R17...R33: 22kΩ

Kondensatory
C1: 100µF/6,3
C2, C3: 100nF
C4: 220µF/16

Półprzewodniki
D1...D17: LED f5 (8 czerwonych, 5 żółtych, 4 zielone)
D18...D51: 1N4148 lub odpowiednik
IC1: 7805
T1...T17: BC548 lub odpowiednik

Pozostałe
JP1 trzy goldpiny+jumper
Z1 ARK2
Z2 złącze DB25/F lutowane w płytkę
Z3 złącze CENTRONICS 36 lutowane w płytkę
Z4 złącze 2×7 goldpin

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny" AVT-2061.

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

MIKROTRON

P.P.U.H.
ul. 3 Maja 6
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel. (32)162-30-04 fax. (32)162-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)162-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel./fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (kolej, poczta, servisco itp.) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin Al. Kołłątaja 50
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Uniwersytecka 72 - tel./fax (32)597-031
- Warszawa ul. Wolumen Paw.65
- Warszawa ul. Baley'a 2 (22)668-68-05; 668-72-42

ø optoelektronika
ø kondensatory
ø rezystory
ø potencjometry
ø elementy stykowe
ø przyciski pod wietlane
ø lampy elektronowe
ø anteny i osprzęt antenowy
ø wkładki i gniazda bezpiecznikowe
ø podstawki układów scalonych
ø warystory, termistory, fotorezystory
ø układy scalone
tranzystory
diody
tyrystory
triaki
diaki

UNITRA UNIZET

PODZESPOŁY I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

JESTEŚMY WYMARZONYM PARTNEREM DLA KAŻDEGO.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ BEZPOŚREDNIĄ I WYSYŁKOWĄ.

CTHPE UNITRA UNIZET
00-950 Warszawa
ul. Kolejowa 15/17
tel. (0-22) 632-11-48; 632-72-85
632-18-75
fax (0-22) 632-23-36; 631-39-05
tel. kom. 0-90-25-79-21

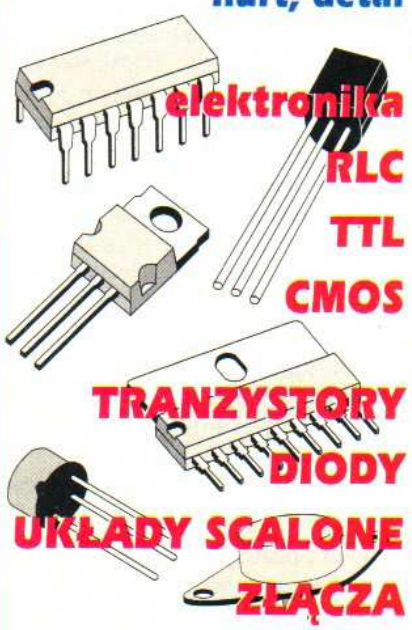
Oferujemy ponad 100 zestawów do samodzielnego montażu!
Oferujemy wyroby produkcji VITROHM.

SŁAWMIR® ELECTRONICS

Sklep nr 1, Biuro:
02-585 Warszawa
Al. Niepodległości 84
tel/fax (0-22) 44 09 92
tel. (0-22) 44 44 22

www.slawmir.com.pl e-mail: slawmir@slawmir.com.pl

CZĘŚCI i PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE hurt, detal



Sklep nr 2:
Hala Gwardii
00-136 Warszawa
Pl. Żelaznej Bramy 1
tel. (0-22) 627 01 66

Sklep nr 3:
40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51 12 30
tel. (0-32) 51 24 25

Sklep nr 4:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 132
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 48 44 95

Hurtownia, Magazyn nr 1:
00-732 Warszawa
ul. Czerska 15
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 651 33 44

Hurtownia, Magazyn nr 2:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 130
tel. (0-22) 627 46 00

Do naszego biura w Warszawie
poszukujemy kandydatów na stanowiska:

Plus GSM

Specjalista ds. serwisu

Odpowiedzialny będzie za:
Wykonywanie napraw sprzętu zgodnie z wiedzą przekazaną przez producentów oraz zgodnie z polityką serwisową Polkomtel S.A.

Wymagania:
- wykształcenie techniczne (elektroniczne lub pokrewne),
- znajomość zagadnień telekomunikacji i radiokomunikacji,
- doświadczenie w naprawach sprzętu,
- chęć rozwijania własnych umiejętności,
- umiejętność pracy w dynamicznym zespole,
- znajomość j. angielskiego będzie dodatkowym atutem.

Specjalista ds. obsługi serwisowej

Odpowiedzialny będzie za:
Zapewnienie profesjonalnej i fachowej obsługi serwisowej klientom sieci Plus GSM poprzez szkolenie i kontrolę jakości w punktach świadczących taką obsługę.

Wymagania:
- dobre komunikowanie się w mowie i piśmie,
- doświadczenie w dziedzinie transmisji radiowej i związanych z nią problemów technicznych,
- doświadczenie w obsłudze klienta,
- umiejętność pracy w zespole i dobre organizowanie pracy własnej,
- umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów i proponowanie własnych rozwiązań,
- znajomość j. angielskiego (głównie zagadnień technicznych).

Oferujemy ciekawą pracę w zespole specjalistów dynamicznie rozwijającej się firmy, atrakcyjne wynagrodzenie oraz profesjonalny system szkoleń.

Nasz adres: POLKOMTEL SA,
Dział Personalny, 02-001 Warszawa,
Al. Jerozolimskie 81, fax: 0-22 607-18-30.
Oczekujemy na Państwa pisemne zgłoszenia zawierające CV w jęz. polskim, list motywacyjny i aktualną fotografię.
Uwaga! Nadesłanych dokumentów i fotografii nie zwracamy.

Plus GSM

Forum Czytelników ma służyć celom edukacyjnym, wymianie doświadczeń i pomysłów.
Zasady są następujące:
- **publikujemy wyłącznie projekty opracowane samodzielnie i nigdzie dotychczas nie publikowane (należy dołączyć stosowne oświadczenie z własnoręcznym podpisem);**
- **oprócz tekstu i rysunków, prosimy przysłać działający model lub jego fotografie (model odeślemy);**
- **publikacja projektu nie oznacza jego pozytywnej oceny przez redakcję EdW, lecz stanowi punkt wyjścia do publicznej dyskusji nad proponowanym rozwiązaniem. Etap dyskusji nazywany „Dogrywką", trwa dwa miesiące. W tym czasie oczekujemy nie tylko listów z uwagami krytycznymi, ale przede wszystkim propozycji innych, lepszych rozwiązań (tym razem wystarczy schemat z opisem działania układu);**
- **nagroda za opublikowany projekt wynosi 100 zł (brutto) za stronę artykułu w EdW. Nagroda nie zostanie przyznana, jeśli „Dogrywka" wykaże, iż projekt stanowi plagiat. Jeśli w "Dogrywce" zostaną zaproponowane lepsze rozwiązania, wówczas część nagrody (w proporcji uznanej przez redakcję EdW) zostanie przyznana autorom lepszych rozwiązań.**

Prosimy też o załączenie do projektu fotografii paszportowej i kilku zdań życiorysu.
Prosimy nie przysyłać opisów urządzeń, które powstały tylko na papierze, a nie zostały zrealizowane w praktyce. Znamy się trochę na elektronice i wiemy, że większość takich układów nie będzie działać. Stąd nasza prośba o model lub przynajmniej fotografię modelu.
W tym numerze przedstawiamy układ przetwornicy do multimetru.

Regulator obrotów silnika DC z zabezpieczeniem nadprądowym

Kiedyś u przyjaciela zaistniała potrzeba regulowania obrotów przenośnej wiertarki z akumulatorowym zasilaniem – i zamiast projektować to, co inni dawno już wymyślili, postanowiłem sięgnąć po gotowe rozwiązanie. Sądziłem, że szybko znajdę jakiś dobry schemat, który mógłbym mu polecić (sam nie bardzo miałem czas ani ochotę zająć się tym tematem). Po przerzuceniu stosu czasopism usiadłem nieco osłabiony, żeby na coś się zdecydować. Niestety, wybór był pozorny: z kilkunastu opracowań każde miało jakieś mankamenty.

Jak już nieraz bywało, zakasałem rękawy, biorąc się samodzielnie do dzieła. Rezultat masz właśnie przed sobą.

Opis działania

W konfiguracji generatora fali prostokątnej pracuje właśnie timer 555 – tyle, że w wersji CMOS (oznaczenie np. ICM7555).

U1 wysyła krótkie dodatnie impulsy w podlegających regulacji odstępach na bramkę tranzystora MOSFET T2 typu BUZxx. (Szef kuchni poleca BUZ11 ze względu na jego ekstremalnie niską rezystancję włączenia – ok. 0,04 oma. BUZ10 ma dwukrotnie więcej – dla dużych prądów będzie potrzebował radiatorka. BUZ11 poradzi sobie bez niego w całym zakresie prądów, który w naszym układzie sięga aż 10A).

Impulsy pojawiające się na wyjściu nr3 U1 i sterujące tranzystorem mocy mają stały czas trwania, wynoszący ok. 0,5ms (według zależności 0,7 x R1 x C1). Położenie suwaka potencjometru P (220k) jest w tym momencie obojętne, dzięki bocznikującej diodzie D1.

Nóżka 2 (oznaczenie TR) stanowi wejście odwracające dolnego komparatora, a nóżka 6 (ozn. THR) wejście nieodwracające górnego komparatora. Dolny komparator ma próg w 1/3 Uzas., górny – 2/3 Uzas. Napięcie na kondensatorze zmienia się w przedziale 1/3 – 2/3 Uzas.

Przy niskim poziomie na wyjściu OUT panuje też zero wolt na DIS (n. 7). Wewnątrz kostki znajduje się rozładowujący tranzystor MOS, a jego dren wyprowadzony jest właśnie na nóżkę nr 7. Ten tranzystor rozładowuje C1 z szybkością zależną od nastawy suwaka potencjometru. D1 spolaryzowana jest zaporowo. Dopóki malejące napięcie na C1 zawiera się w przedziale 2/3 – 1/3 Uzas., na wyjściu utrzymuje się poziom niski. Wykonawczy tranzystor T2 nie przewodzi. Ten czas, jak już powiedziałem, regulujemy potencjometrem; im dłuższy – tym niższe obroty silnika. Kiedy napięcie na C1 obniży się nieznacznie poniżej 1/3 Uzas., nastąpi zmiana stanu przerzutnika R-S. Na wyjściu pojawi się stan wysoki. Wewnętrzny MOSFET „puści" i C1 szybko naładuje się przez R1. Teraz z kolei, po przekroczeniu progu komparatora THR, zakończy się generacja stanu wysokiego, uaktywni wejście DIS i cykl powtórzy.

Zrozumienie powyższego mechanizmu nie jest konieczne, niemniej miło chyba rozumieć, co się robi. Poza tym teraz już wiesz, że lepiej nie zwierać rezystora R1, bo grozi to uszkodzeniem U1. To informacja nie tylko dla niepoprawnych eksperymentatorów, ale dla wszystkich nieostrożnych, ponieważ nóżki zasilania (nr 8) i rozładowania (nr 7) producent niefortunnie umieścił obok siebie. Dla uniknięcia niespodzianek (związanych również ze złośliwymi ładunkami elektrostatycznymi) może nie warto zaoszczędzić złotówki na dobrą podstawkę pod U1. W tym celu przewidziałem rezystor R5, który nawet po lekkomyślnym (pod napięciem) wyjęciu U1 z podstawki zapewni zerowy potencjał na bramce T2.

Kontrola prądu

W źródle tranzystora T2 widzimy 3 jednakowe rezystory – po 0,1 oma każdy. Ich moc może być niewielka (po 0,5 – 1W), ponieważ do przewodzenia T3 wystarczy, że odłoży się na nich 0,3V. Czy to trochę nie za mało, jak na krzemowy tranzystor? W moim układzie tranzystorowi to wystarcza... Zwróć uwagę na układ U2. Może rozpoznajesz w nim regulowany stabilizator LM317. Ten akurat jest małej mocy z literką L za oznaczeniem cyfrowym. Cechą tego układu jest utrzymywanie niezmiennego napięcia 1,26V między wyprowadzeniami nr1 i nr2. Ale pod jednym warunkiem (tu spełnionym): prąd wypływający z wyjścia stabilizatora przekracza kilka mA (najczęściej trzy). Przy podanych wartościach R7 i R6 mamy, dla pewności, dwa razy więcej. Stałe napięcie 1,26V oznacza stały prąd na rezystancji R6, umieszczonej w bazie T3, oraz stałą wstępną polaryzację jego bazy – właśnie na poziomie 0,3V. Wystarczy już tylko następne 0,3V z rezystorów R9, R10, R11 i napięcie baza-emiter T3 wynosi 0,6V.

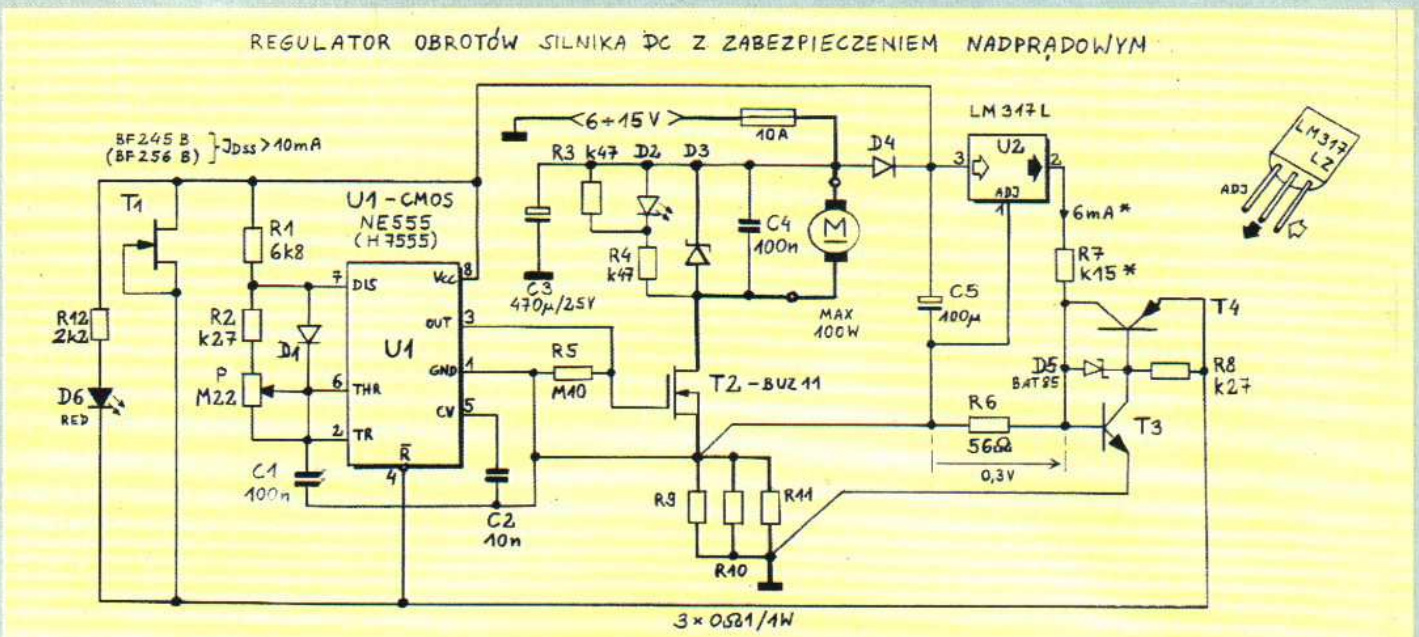
Może zapytasz: po co tyle zachodu? Czy nie prościej byłoby od razu przystosować wartości R9 – R11 do 0,6V? – Odpowiadam: na pewno prościej, lecz nie bez konsekwencji. Zależało mi na zminimalizowaniu strat mocy na rezystorach czujnika prądu, by cały układ zmieścić w niewielkim pudełku. Gorące rezystory podgrzewałyby też T2, który i bez tego byłby już ciepły. 1 – 2W rozpraszanej mocy mniej jest nie do pogardzenia w małej

Wykaz elementów

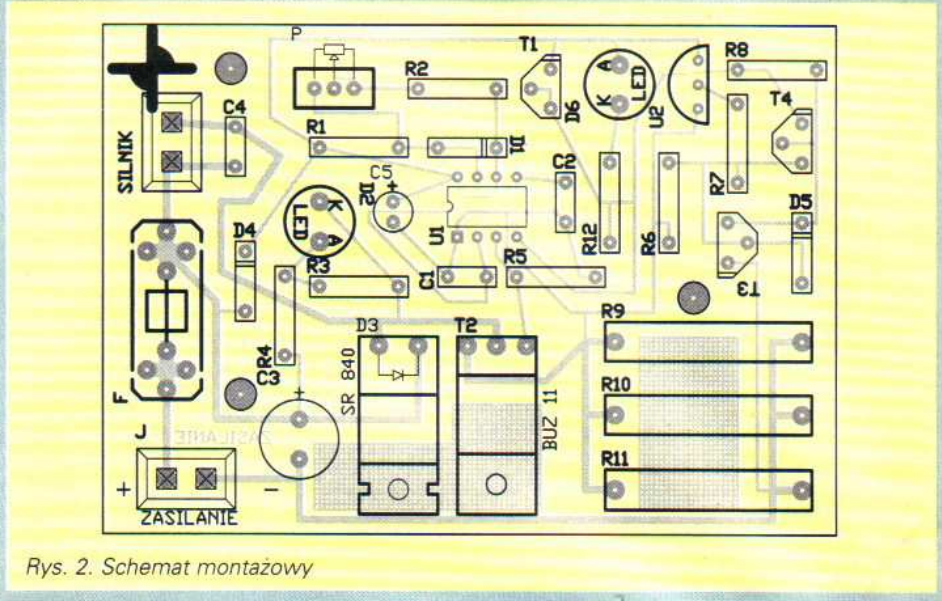
Rezystory
R1: 6,8kΩ
R2, R8: 270Ω
R3, R4: 470Ω
R5: 100kΩ
R6: 56Ω
R7: 150Ω
R9, R10, R11: 0,1Ω /1W
R12: 2,2k
moc (poza R9 – R11): 0,1W; tolerancja 5%

Kondensatory
C1, C4: 100nF
C2: 10nF
C3: 470µF /25V
C5: 100µF /25V

Półprzewodniki
D1, D4: 1N4148 itp.
D2: dowolna LED
D3: Schottky ego mocy o I > 5A /20V, obudowa TO-220
D5: BAT85 itp. (I > 10mA /30V)
T1: BF245B (patrz tekst)
T2: BUZ11
T3: BC547, 237 itp.
T4: BC557, 307 itp.
U1: ICM7555
U2: LM317LZ



Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2. Schemat montażowy

objętości. A jedynymi elementami do tego potrzebnymi są U2 i R7... (R6 i tak byłby niezbędny do ograniczenia prądu bazy T3). Zatem komplikacja żadna – a korzyści sporo!

Rodzaj zabezpieczenia

Zabezpieczenie nadprądowe jest typu przerzutnikowego. W konfiguracji przerzutniką – zatrzasku pracują T3, T4 i D5. Kiedy prąd kolektora T3 przekroczy 2 mA, włączy się T4 podtrzymując prąd bazy T3. Wymagany prąd kolektora T4 wynosi ok. 5 mA i wynika z niedużej wartości R6 w bazie T3. Prądu dostarcza tranzystor polowy złączowy T1. Wydajność T1 musi przekraczać powyższe 7 mA (jeśli nie dysponujesz BF245 z indeksem B możesz wybrać odpowiedni tranzystor z innych, fabrycznie nieselekcjonowanych, mierząc prąd drenu przy zerowym napięciu bramka-źródło).

Na wyjściu zatrzaśniętego przerzutnika (emiter T4) napięcie spada do 1V i poprzez wejście RESET (nóżka 4) blokuje generację impulsów. Zapala się LED D6.

Skasowanie przerzutnika T3 + T4 nastąpi dopiero po odłączeniu zasilania.

„Pływające" zasilanie U1, U2

Mierzone względem masy napięcie na dowolnym wyprowadzeniu C5 zawiera składową zmienną o częstotliwości kilku kHz, pochodzącą z rezystorów R9 – R11 (wynikającą z realizowanej impulsowej regulacji obrotów – tzw. modulacji PWM). Natomiast między wyprowadzeniami C5 napięcie pozbawione jest tętnień. Właśnie to napięcie wykorzystuje się do zasilania U1 i U2.

Także poprawne działanie układu wstępnej polaryzacji bazy T3 wymaga zapewnienia właściwego potencjału odniesienia dla wejścia ADJ kostki U2. Jest nim „gorące" wyprowadzenie R9. Emiter T3 ma kontakt z „zimnym" (od strony masy) wyprowadzeniem R11. Sposób rozmieszczenia w przestrzeni R9, R10 i R11 podpowiada schemat ideowy. Chodzi o zapewnienie równego podziału prądu między trzy rezystory.

Dioda D4 separuje C5 od plusa zasilania. Dodatkowo spełnia ona prostą funkcję zabezpieczającą układy scalone przed omyłkowo odwróconym zasilaniem. Na taką ewentualność jest też przewidziany bezpiecznik 10A, chroniący T2 i diodę mocy Schottky ego D3. D3 gasi przepięcia na indukcyjnym obciążeniu.

Andrzej Kowalczyk

Układ cichego podłączania głośników do radioodtwarzacza

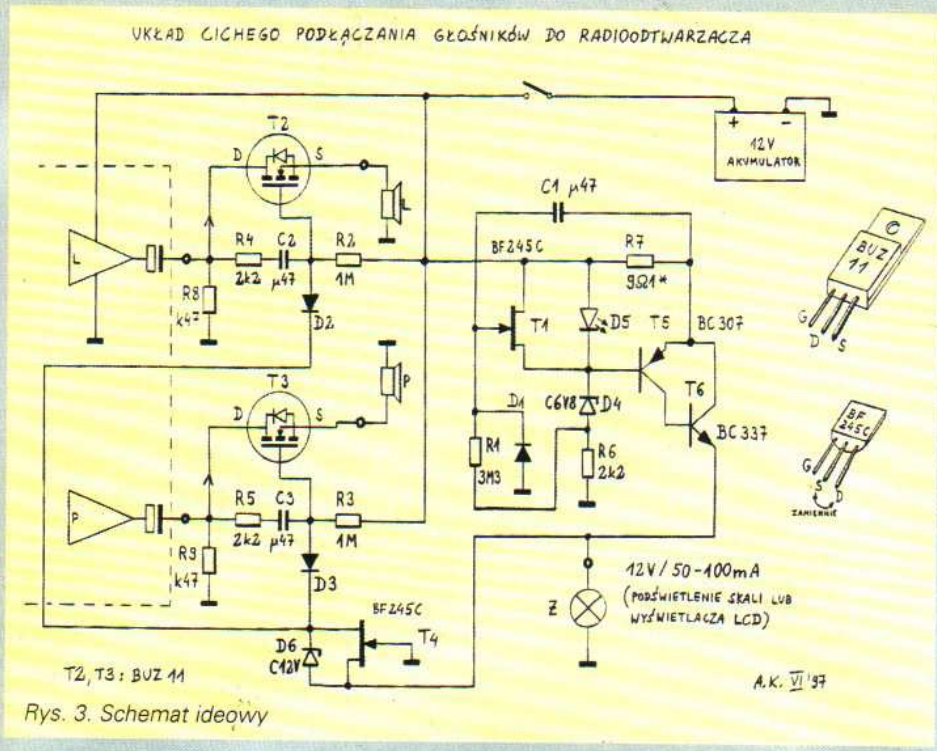
Opisywany układ przeznaczony jest do wyeliminowania skutków powstających w tanich radioodtwarzaczach samochodowych w chwili włączania zasilania.

Spowodowane jest to, najogólniej biorąc, ładowaniem się pewnych pojemności.

Opisywana przeróbka dotyczyć będzie tylko niektórych urządzeń – tych ze wzmacniaczami mocy, zawierającymi kondensatory elektrolityczne szeregowo z głośnikami. Obecność tych kondensatorów łatwo stwierdzić po zerowym napięciu stałym na głośniku względem masy radioodtwarzacza. Wzmacniacze takie, zasilane napięciem z akumulatora 12V, dają moc wyjściową na głośniku 4-omowym do 6...7W

Układ nie nadaje się natomiast do wzmacniaczy mostkowych, które nie zawierają takich kondensatorów. Wzmacniacze mostkowe dają na obciążeniu 4Ω moc ponad 18W.

Wspomniane kondensatory wyjściowe muszą się naładować po załączeniu zasilania, co powoduje przykry trzask. Do tego dochodzi nieco irracjonalna, jednak trudna do zwalczenia, obawa o stan zestawów głośnikowych, narażonych na taki stromy impuls o znacznej amplitudzie. Sposobem na poprawę samopoczucia niech będzie niniejszy



Rys. 3. Schemat ideowy

układ cichego podłączania głośników, wykorzystujący wysokoprądowe tranzystory MOSFET zamiast tradycyjnego przekaźnika.

Zwarte styki przekaźnika mają pomijalną rezystancję, ale tylko w początkowym okresie pracy. Zmienne warunki klimatyczne i liczne wieloamperowe udary stawiają je jednak na przegranej pozycji do nowoczesnych tranzystorów o rezystancji włączenia poniżej 0,05Ω. No i jest jeszcze kwestia stylu... W prezentowanym układzie brak jest siłą rzeczy stuku przyciąganych zestyków, a dźwięk pojawia się wprawdzie dość szybko, jednak nie gwałtownie – jakby miękko – bo w ciągu kilkuset milisekund. Dłuższy czas wymagałyby rozbudowania układu celem zmniejszenia zniekształceń nieliniowych w przejściowym obszarze charakterystyki załączania MOSFETa.

Po załączeniu zasilania

...kondensatory C1, C2 i C3 są rozładowane. C1 podaje pełne napięcie na bramkę T1, którym jest tranzystor polowy, złączowy z kanałem typu N (N-FET) BF245C. Jest to tranzystor normalnie załączony, co oznacza, że przewodzi przy zerowym napięciu bramka – źródło. Rezystancja przewodzącego kanału dren – źródło tranzystora wynosi ok. 150 omów. O wartości prądu drenu decyduje rezystor R6. Między drenem a źródłem spadek napięcia nie przekracza więc 0,4V, co nie wystarcza do przewodzenia T5. T6 + T5 tworzące układ Darlingtona są zatkane.

Widoczna na schemacie żarówka (lub ich zestaw) jest częścią radioodtwarzacza i służy normalnie podświetlaniu ciekłokrystalicznego wyświetlacza albo skali radiowej w prostszych modelach. W stanie zimnym jej włókno przedstawia niewielką rezystancję.

Wyjściowe kondensatory wzmacniacza mocy ładują się przez rezystory R8 i R9 – po jednym dla każdego kanału stereo i przez chwilę występuje na tych rezystancjach napięcie bliskie maksymalnemu. Wystarczyłoby już ok. 4V, by MOSFETy T2 i T3 załączyły się (i by impuls prądu przedostał się na głośniki). Nie dzieje się tak dlatego, że rezystanacje R4 i R5 tworzą z kanałem T4 i żarówką dzielnik napięcia. T4 z żarówką mają w sumie nie więcej niż 200 omów. Stanowi to jedną piątą R4 i R5 (widzianych równolegle). Wpływ spadku napięcia na przewodzących diodach D2 i D3 można zaniedbać. Mamy więc dzielnik, z którego tylko jedna szósta impulsu przedostaje się na bramki T2 i T3. W rezultacie tranzystory są odcięte, a z nimi cewki głośników.

W pierwszej sekundzie

...C1 gromadzi ładunek dzięki R1. Obniża się napięcie na bramce T1. Gdy stanie się ono wystarczająco ujemne (względem źródła) wystąpi wzrost rezystancji kanału aż do odłożenia się na nim 0,7V. Pojawi się prąd kolektora T5. Niewielki jeszcze spadek napięcia na R7 przenosi się przez C1 na bramkę T1, silniej go przytykając. W ślad za obniżającym się potencjałem źródła, nadąża też dioda Zenera D4. Do jej anody podłączony jest R1. Skraca to czas ładowania C1. Te dwa mechanizmy wzajemnie się wspomagają i proces zatykania T1 ulega przyśpieszeniu. Kiedy napięcie między drenem a źródłem T1 przekroczy 1,8V zacznie płynąć prąd LED D5. Dioda ta, umieszczona w bazie T5, ustala maksymalny prąd kolektora T6 na poziomie 100 mA. O wielkości prądu decyduje R7, który od tej chwili z elementami D5, R6 i T5 pracuje w układzie źródła prądu. Takie rozwiązanie wielokrotnie przedłuża żywotność żarówki.

Prąd źródła może być dobrany indywidualnie, najlepiej na ok. 90% wartości znamionowej odczytanej z oprawki. Precyzja regulacji nie ma większego sensu. Wystarczy zadbać, aby napięcie C-E T6 nie przekraczało 1 – 2V. Spowodowałoby to grzanie się tego tranzystora oraz wyraźny spadek jasności żarówki (której widmo emisyjne, jak wiadomo, szybko przesuwa się w kierunku podczerwieni).

Kolejne półsekundy

...poprzedza prawie pełne napięcie na żarówce, odcinające T4 (bramka T4 – na masie – ma potencjał niższy od każdego z pozostałych wyprowadzeń). Diody D2 i D3 zostają spolaryzowane zaporowo, co umożliwia naładowanie kond. C2 i C3 (przez rezystory R2 i R3) do 12V. Rezystancja D – S MOSFETów płynnie maleje niemal do zera. To właśnie gwarantowana oporność przejścia poniżej 0,1 oma pozwala traktować BUZ11 jak zwarcie.

Pozostaje wyjaśnić, jak to się dzieje, że tranzystory MOSFET z kanałem N utrzymywane są cały czas w stanie przewodzenia, przecież dla nich napięcie na bramce musi być wyższe o parę woltów od źródła. Ten pozornie trudny warunek pomagają spełnić C2 i C3. Stała czasowa R2 x C2 oraz R3 x C3 jest dużo większa od okresu częstotliwości akustycznych. Dzięki temu naładowany do 12V C2 (i C3) przenosi chwilowe napięcie m.cz. drenu na bramkę, przesuniete w górę o te 12V. Napięcia D i S są sobie równe (R on < 0,1 oma), zatem te 12V występuje także między G a S.

Rezystory R4 i R5 bez opóźnień przeładowują pojemność G – S tranzystora rzędu setek pF. Przesunięcia fazowe na bramce są pomijalnie małe do co najmniej 100kHz i w takim paśmie T2 i T3 zachowują się jak klucze idealne.

Ewentualne przepięcia na indukcyjności głośników (zwrotnic) przejmą diody D2, D3 i dioda Zenera D6.

Wyłączenie zasilania

...przebiega łagodniej z uwagi na standardową obecność dużych pojemności odsprzęgających. Stąd zakłócenia akustyczne są niewielkie lub nawet żadne.

Opisywany układ nie jest w stanie im przeciwdziałać. Jedna z przyczyn leży w specyfice tranzystora MOS, zawierającego w strukturze diodę (normalnie spolaryzowaną zaporowo). Po zdjęciu zasilania ujawnia się jej obecność, bo prąd płynie w odwrotnym kierunku – od źródła do drenu. Ze względu na jego małą amplitudę nie jest to jednak zjawisko warte naszej uwagi.

Andrzej Kowalczyk

Wykaz elementów

Rezystory
R1: 3,3MΩ
R2, R3: 1MΩ
R4, R5, R6: 2,2kΩ
R7: 9,1Ω (zobacz w tekście)
R8, R9: 470Ω (100 – 470Ω)
moc: 0,2W; tolerancja: 5 – 10%

Kondensatory
C1, C2, C3: 470nF /63V

Półprzewodniki
D1, D2, D3: 1N4148 itp.
D4: dioda Zenera 6,8V małej mocy
D5: dowolna LED
D6: dioda Zenera 12V małej mocy
T1, T4: BF245C
T2, T3: BUZ11
T5: BC557, 307 itp.
T6: BC337 (Ic > 200mA)

Bałaganiarze i fascynaci

W poprzednich dwóch listach dręczyłem cię liczbami zespolonymi, a na koniec obiecałem, że w kolejnym liście będzie coś bardzo praktycznego.

Już od dłuższego czasu zbieram się, żeby ci o tym napisać, ale ostatnio omawiane tematy nie dawały ku temu sposobności.

Niedawno otrzymałem list, który ostatecznie zmobilizował mnie do poruszenia tego zagadnienia.

Oto treść tego listu.

Panie Redaktorze Naczelny
„Elektroniki dla Wszystkich"!

Postanowiłam do Pana napisać ponieważ...

Odkąd „EdW" zagościła w pokoju mojego brata, spowodowała w naszym domu gwałtowny wzrost napięcia dosłownie i w przenośni.

Ja jestem jedynym żywym (jeszcze) obiektem, na którym mój brat może dokonywać eksperymentów. Dodam, że ma on poczucie humoru i Wasze pomysły typu Pipek-dręczyciel są przez mojego brata natychmiast wcielane w życie – moje oczywiście.

Codziennie jestem zmuszona kłaniać się niezliczonej ilości kabli, kabelków, płytek, przeskakiwać przez coś piszczącego, bzyczącego, migającego..., słuchać wielu innych dźwięków nie z tej ziemi i podziwiać wszystkie" udogodnienia" przy domowych sprzętach.

Domyśla się Pan, jak miło jest mieć brata zafascynowanego elektroniką przez małe i duże E.

Piszę do Pana, między innymi dlatego, że to Pan swoim pismem tak u nas namieszał. Proszę więc teraz mi pomóc i w stylu pedagoga skierować na łamach pisma do wyżej wymienionego parę właściwych słów. Zalecenia Pana Profesora wyżej wymieniony zawsze wykonuje i czyta wszystko od deski do deski.

Ten młody elektronik nazywa się (...) i w ogóle nie słucha starszej siostry.

Aby Pan Profesor potraktował ten nieco żartobliwy list poważnie (na co liczę) podpisuję się pod nim wyraźnie

Wreszcie zbuntowany
królik doświadczalny
(tu było imię, nazwisko i adres)

Dziękuję za list. Postaram się skierować do „wyżej wymienionego, parę właściwych słów". Ale sprawa jest szersza i poważniejsza, niż wynika z tego krótkiego listu.

Celowo usunąłem z niego imiona i nazwisko, bo jestem przekonany, że takich „winowajców" jest więcej (niech więc wszyscy przyznają się do winy). Coś wiem na ten temat, bo sam byłem kiedyś mniej więcej takim fascynatem techniki. Nie tylko zresztą elektroniki – oprócz zainteresowań humanistycznych, interesowałem się chemią, modelarstwem morskim, astronomią, i bardzo poważnie – fotografią. Nie miałem wprawdzie starszej siostry, ale moja mama mogłaby wam co nieco opowiedzieć o ręcznikach, meblach, podłodze trwale poplamionych chemikaliami i o „porządku" jaki miałem w zbiorach swoich elektronicznych skarbów.

Temat ten nie jest więc mi obcy.

Z kolei teraz mam dziesięcioletniego syna i mam okazję poznać zagadnienie od przeciwnej strony.

Teraz wracam do treści listu.

Najpierw skieruje te „parę właściwych słów" do młodych fascynatów elektroniki, a potem zwrócę się do rodziców i rodzeństwa „wyżej wymienionych".

Uwaga, zaczynam:

Drogi młody i bardzo młody Czytelniku EdW! (Tak, to także do ciebie kieruję te słowa!) Bardzo się cieszę, że interesujesz się elektroniką. Sam wiem, ile radości daje własnoręczne wykonanie jakiegoś (działającego) układu elektronicznego.

Jest to naprawdę piękne hobby. Być może elektronika stanie się też w przyszłości twoją profesją i staniesz się cenionym fachowcem w jednej z jej gałęzi.

Pozwól, że zwrócę ci uwagę na dwie ważne sprawy, o których prawdopodobnie nie myślisz:

1. Nie dopuść, by twoje fascynujące hobby zatruwało życie innym
2. Zastanów się, czy twój obecny sposób „uprawiania elektroniki" pomoże ci w przyszłości, czy też raczej przeszkodzi w dorosłym, także zawodowym, życiu.

„Potruję" ci teraz o zatruwaniu życia innym. Jestem przekonany, że twoje otoczenie (rodzeństwo, rodzice i sąsiedzi) z łatwością wybaczą ci żarty typu Pipek-dręczyciel, czy nawet niezbyt praktyczne „udoskonalenia" domowych sprzętów. Byleby twoje żarty nie stały się groźne dla zdrowia, albo też nieprzyzwoite, czy w złym guście.

Jeśli chodzi o „udoskonalanie" fabrycznych wyrobów, to zalecam ci daleko posuniętą ostrożność. Wiem z doświadczenia, że takie przeróbki często pogarszają funkcjonalność tych wyrobów, a czasem wręcz są przyczyną wyrzucenia ich na śmietnik. Dlatego zachęcam cię raczej do budowania samodzielnych, nawet prostych urządzeń, a nie do przeróbek sprzętu fabrycznego. Bardzo istotną sprawą są tu także względy bezpieczeństwa w urządzeniach, gdzie występuje napięcie sieci 220V – pisałem ci już o tym. Na ten temat nigdy za dużo – życie masz tylko jedno!

O ile najbliższe otoczenie wybaczy ci przeróbki i żarty (a za twoimi plecami będzie się wręcz nimi chwalić, jakiego to mądrego ma syna lub brata), o tyle nie ścierpi twojego ustawicznego bałaganu, jaki wprowadzasz do domu. Ja wiem, że utrzymanie ładu w twoich skarbach nie jest wcale takie łatwe, zwłaszcza wtedy, gdy rzeczywiście coś konstruujesz, a nie tylko zbierasz części. Sam twierdzę, że często mam w swojej pracowni „umiarkowany porządek", albo jak mawia jeden z moich przyjaciół: „artystyczny nieład".

Czy naprawdę nie umiesz zapanować nad posiadanymi podzespołami i sprzę-

tem? Czy masz posegregowane podzespoły? Czy zawsze wiesz, gdzie szukać danego elementu, czy też za każdym razem „przewracasz wszystko do góry nogami" w poszukiwaniu jakiegoś drobiazgu?

Popraw się!

Umawiamy się, że poświęcisz (nawet kilka dni) na zrobienie, nie tyle generalnego porządku, co wręcz rewolucyjnej systematyki swoich elektronicznych dóbr.

Zacznij od zastanowienia się: Czego używam najczęściej? A jaki sprzęt lub podzespoły potrzebne mi są tylko sporadycznie? Zastanów się, co mógłbyś spokojnie wynieść do piwnicy czy garażu, a co musisz koniecznie mieć pod ręką. Jestem pewny, że sporą ilość gratów, przepraszam – skarbów, będziesz mógł usunąć z mieszkania. Przyniesiesz je tylko wtedy, gdy będą rzeczywiście potrzebne. Wynosząc je możesz sporządzić ich listę i przechowywać gdzieś pod ręką.

Ale i tak pozostanie ci mnóstwo gratów (skarbów) „absolutnie niezbędnych".

Dobrze! Teraz musisz odbyć męską rozmowę w gronie rodzinnym. Uważaj! Twoja rodzina naprawdę ma prawo do odrobiny porządku i musisz to uszanować. Z drugiej strony ty też masz prawo uprawiać swoje hobby. Ustalcie zakres praw i obowiązków. Nawet jeśli jesteś szczęśliwym użytkownikiem własnego pokoju, nie zwalnia cię to z obowiązku dbania, przynajmniej o jaki taki porządek. Tym bardziej, jeśli korzystasz z pomieszczeń, używanych także przez resztę rodziny. Ja wiem, że często nie zdążysz dokończyć swojej pracy i chcesz zostawić cały bałagan „tylko do jutra". Potem okazuje się, że „jutro" nie masz czasu, pójdziesz do szkoły i cały ten kram zalega w mieszkaniu cały tydzień, doprowadzając do rozpaczy resztę rodziny. Wcale im się nie dziwię. Słyszałem o przypadkach, że w końcu ktoś doprowadzony do ostateczności zgarniał cały taki dobytek do reklamówki i wyrzucał do kontenera na śmieci (bardziej zapalczywi wyrzucają całość przez otwarte okno).

Nie miej pretensji, jeśli i ty będąc takim bałaganiarzem, zostawiającym „rozpapraną" robotę na stole w kuchni, i jeśli ktoś w końcu wyrzuci twoje skarby do śmieci. Będzie to słuszna kara za twoje niepoprawne bałaganiarstwo.

Masz więc przeprowadzić z rodziną męską rozmowę i ustalić, co jest dopuszczane, a co nie. Na przykład ile czasu twoje graty mogą zajmować stół kuchenny, ewentualnie po ilu przypomnieniach rodzina ma prawo wyrzucić całą zawartość stołu do kosza. Upomnij się też o swoje prawa. Niech rodzina przeznaczy dla ciebie odpowiednią ilość miejsca na przechowywanie rzeczy naprawdę niezbędnych. Wcale nie musi to być trudnodostępne miejsce na przykład gdzieś w pawlaczu. Z powodzeniem może to być jedna z szafek kuchennych, albo nawet fragment regału w pokoju. Tak! W pokoju.

Jeśli potrafisz utrzymać porządek, to nic nie stoi na przeszkodzie by był to kawałek regału. Wszystko zależy od ciebie. Znam delikwentów, którzy przechowują swoje skarby w formie stosu. Stos robi się z czasem coraz większy i w końcu otworzenie drzwi szafki grozi wysypaniem części stosu na zewnątrz. Nie bądź tak prymitywny.

Są lepsze sposoby. Ja przed laty, gdy nie miałem własnej pracowni, tylko wykorzystywałem kuchnię, miałem wydzielony kącik z wieloma półkami i szufladami. Takie zorganizowanie doskonale pozwala utrzymać porządek i umożliwia błyskawiczne, w ciągu pół minuty uprzątnięcie stanowiska pracy.

Zdradzę ci ten znakomity i sprawdzony sposób.

Cała tajemnica tkwi we właściwym zorganizowaniu palet (półek) i szuflad.

Na pewno potrzebna ci będzie szafka, najlepiej o szerokości 60cm. Wyobraź sobie teraz trzy palety-półki, pasujące do tej szafki. Na tych półkach-paletach umieścisz najpotrzebniejsze narzędzia. Na jednej z nich będziesz trzymał lutownicę, szczypce, pincetę, itp. Będzie to twoja główna paleta robocza. Jeśli zechcesz montować układ, wyjmiesz po prostu paletę-półkę z szafki, postawisz na stole i do dzieła. Po skończonej pracy w ciągu dziesięciu sekund wsuniesz do szafki paletę razem ze wszystkim, co na niej się znajduje i już po kłopocie.

Ta główna paleta będzie ci służyć do lutowania, więc powinna mieć odpowiednią powierzchnię – najlepiej, jeśli będzie to laminowana płyta wiórowa. Laminowana, odporna powierzchnia pokaże swoje zalety podczas jej okresowego czyszczenia i mycia. Nie uszkodzisz jej też zbyt prędko gorącą lutownicą czy odpryskami cyny. Mając taką paletę, nie musisz się już bać, że uszkodzisz powierzchnię stołu, nie musisz więc używać gazet w formie podkładki.

Ale wiadomo, że jedna taka paleta to za mało. Ja miałem trzy takie palety – na pozostałych mogłem przechowywać dodatkowy sprzęt: miernik, zasilacz, ewentualnie niektóre podzespoły.

Zrozum ideę: wyciągasz trzy palety z szafki na stół i pracujesz – potem błyskawicznie chowasz je wraz z zawartością do szafki i... nikt nie ma do ciebie pretensji. A jeśli na paletach będziesz miał trochę bałaganu, to już twoja sprawa.

Teraz kolej na podzespoły. Stanowczo odradzam ci magazyn w postaci bezładnego stosu. W handlu (także w ofercie AVT – patrz katalog 2 Urządzenia i akcesoria) dostępne są dziś bardzo porządne magazynki szufladkowe z wieloma szufladkami. Jeśli nie masz takich szafek, rozważ możliwość ich kupna. Może to jest dobra okazja, by wytargować dodatkowy fundusz od rodziców?

Nawet jeśli z jakiegoś względu nie masz tego typu szafek, dlaczego nie wykorzystasz starego jak świat sposobu – pudełek po zapałkach lub innych małych pudełek? Nie zapomnij o opisaniu każdego pudełka.

I tu przechodzimy do szuflad. Oprócz trzech palet powinieneś mieć także dwie lub trzy płaskie szuflady na podzespoły. Do takiej płaskiej szuflady możesz włożyć pudełeczka z poszczególnymi rodzajami podzespołów. Nie radzę ci natomiast przechowywać elementów bez pudełek, w przegródkach szuflady. Próbowałem tej metody – jest zła: m.in. ze względu na kurz oraz na możliwość wysypania i pomieszania podzespołów przy przenoszeniu z szafki na stół.

Niech więc porządne magazynki szufladkowe albo szuflady z pudełkami staną się stałym magazynem wszystkich mniejszych podzespołów (na transformatory, obudowy, głośniki, niedokończone układy musisz znaleźć oddzielne miejsce).

Wspomniane palety-półki albo wygospodarujesz z istniejących półek szafki, albo lepiej zamów płytę laminowaną o odpowiednich wymiarach w sklepie z takimi materiałami.

Jeśli zdecydujesz się na szuflady, zapewne przyjdzie ci wykonać je we własnym zakresie – nie powinny to być typowe głębokie szuflady meblowe, ale raczej płytkie szuflady o wysokości kilku centymetrów i na tyle krótkie, by można je całkowicie schować do szafki, zamykając drzwiczki. Ponieważ palety i szuflady „w stanie spoczynku" umieszczone będą w szafce – tę szafkę trzeba będzie zapewne trochę wewnątrz przebudować i dopasować odległości, a właściwie wysokość

pomiędzy kolejnymi szufladami (kilka cm) i palet (około 15cm). Zapewne nie będzie to dla ciebie większym problemem, bo sprowadzi się do umocowania kilku listewek na wewnętrznych ściankach szafki.

Na jednej z wcześniej wspomnianych palet możesz też trzymać pojemnik na wyluty i elementy z odzysku. Wiem z doświadczenia, że w trakcie pracy nie będziesz miał cierpliwości, by odłożyć niepotrzebny w danej chwili podzespół na miejsce. Żeby nie zginąć w masie elementów, odkładaj chwilowo niepotrzebne podzespoły do jednego większego pojemnika, i co jakiś czas opróżnij go, segregując jego zawartość do właściwych pudełek w magazynie podzespołów. Metoda ze zbiorczym pojemnikiem na nieużywane chwilowo elementy jest bardzo dobra – koniecznie postaraj się więc o odpowiednio trwałe, najlepiej niezbyt wysokie pudełko o pojemności 0,5...1 litra. Inny pojemnik przeznacz na śmieci i elementy uszkodzone.

Opisanym sposobem z łatwością zapanujesz nad bałaganem i potrafisz uprzątnąć całe stanowisko pracy w ciągu kilkudziesięciu sekund.

A co najmniej raz na rok zrobisz generalny remanent i porządek, przejrzysz podzespoły, wyczyścisz i umyjesz palety i szuflady, wreszcie wyrzucisz elementy zdecydowanie niepotrzebne.

Taki system na pewno znajdzie uznanie twojej rodziny.

Ale lutowanie to nie wszystko. Jeśli samodzielnie wykonujesz płytki, to prawdopodobnie malowanie, ewentualnie nawet wiercenie będziesz mógł wykonać na palecie położonej na stole w kuchni. Gorzej z trawieniem. Nie zdziwię się, jeśli rodzina zażąda, byś samo trawienie przeprowadzał poza mieszkaniem, w piwnicy, garażu, lub na dworze. Naprawdę, tak będzie lepiej!

I jeszcze jedna ważna sprawa. W mojej młodości mama nigdy nie wyrzuciła do śmieci jakiegokolwiek „dziwnego drucika" znalezionego na podłodze. Zawsze pokazywała mi to i pytała, czy to jest do wyrzucenia.

Ale to nie jest dobra praktyka. Dziś jestem zdecydowanym zwolennikiem zasady „co na podłodze – wędruje do kosza". Powiem więcej – zachęcam, by osoba mająca akurat w domu dyżur sprzątania, bez zmrużenia oka wyrzucała do kosza twoje „skarby", które pozostawiłeś na podłodze!

Może uznasz to za zasadę zbyt radykalną, ale wierz mi – przyda ci się to w przyszłości.

I tym samym przechodzę do wpływu naszego wspólnego hobby na twoją przyszłość.

Przyzwyczajenie do porządku naprawdę zaprocentuje w przyszłości. Przeczytaj też, co na ten temat piszę przy okazji rozwiązania bieżącego zadania ze Szkoły Konstruktorów.

Nie tylko o systematyczność i porządek tu chodzi.

Może w tej chwili nie myślisz poważnie o swojej przyszłości, bo po uszy pogrążyłeś się w elektronice i zaplątałeś w te wszystkie druciki. Ja wiem, jak to wciąga! Tak samo niektórych wciąga dziś Internet, czy w ogóle technika komputerowa.

Kolego! Nie daj się zwariować!

Elektronika, komputer, czy Internet to jeszcze nie wszystko. Ty masz wyrosnąć na normalnego, zrównoważonego człowieka, a nie na dziwaka z rozbieganymi oczami, który nie potrafi o niczym mówić, tylko bełkocze wciąż o tych swoich tantalach, MOSFETach, procesorach jednoukładowych, przetwornicach impulsowych, i tym podobnych.

Wstydziłbym się za ciebie, jeślibyś był takim elektronicznym maniakiem, nie widzącym świata spoza oparów lutownicy!

Twój rozwój musi być harmonijny. Pomyśl o sporcie – w jakiejś jego dziedzinie też powinieneś przejawić aktywność (dla mnie był to rower).

Wiem, że fascynacja elektroniką trochę przeszkadza ci się uczyć niektórych przedmiotów. Uważaj! Robisz błąd.

Wcale nie jest powiedziane, że zostaniesz zawodowym elektronikiem. Rynek pracy dla elektroników wcale nie jest taki szeroki, jak na to wygląda. Co będzie, jeśli będziesz musiał podjąć inną pracę?

Nie chodzi mi tylko o umiejętności fachowe. Współczesny elektronik powinien być światłym człowiekiem, który ma znaczna wiedzę ogólną. Jest to równie potrzebne w życiu jak szczegółowa wiedza fachowa w swoim zawodzie.

Dlatego będę się za ciebie wstydził, gdy nie będziesz wiedział jak nazywał się koń Aleksandra Macedońskiego, w jakim kraju znajdują się wały Hadriana, czyim synem był Kazimierz Wielki, kto pierwszy zdobył biegun południowy, co to jest Surinam, co to jest DNA, kim był Mozart, w jakim mieście można usłyszeć Big Bena?

Zwracam ci też szczególną uwagę na język angielski. Bez jego, choćby powierzchownej znajomości – nie będziesz dobrym elektronikiem. Nie ma mowy! Cała współczesna literatura jest po angielsku i bez dostępu do niej będziesz zawsze odcięty od nowości i bieżących osiągnięć.

Sprawie nauki angielskiego poświęcę może jeden z moich dalszych listów, bo powszechne są fałszywe wyobrażenia o trudności opanowania go w zakresie potrzebnym do skorzystania z literatury elektronicznej.

Ale to już temat z innej bajki.

Cóż, tyle życzliwych rad mam dla ciebie na dzisiaj. Czy z nich skorzystasz, to już twoje sprawa.

W tym miejscu chciałbym zwrócić się do rodziców i rodzeństwa naszych młodych elektroników:

Przede wszystkim okażcie jak najdalej posuniętą wyrozumiałość dla „wynalazków", nawet tych zupełnie nieprzydatnych i nietrwałych, płodzonych przez waszego młodego konstruktora.

Nie pozwalajcie natomiast na niepotrzebną „modernizację" fabrycznego, drogiego sprzętu.

Konsekwentnie egzekwujcie ustalenia dotyczące porządku i sprzątania po sobie.

Zwróćcie baczną uwagę na względy bezpieczeństwa – czy wasz wynalazca przypadkiem nie pozostaje sam podczas eksperymentów z urządzeniami zasilanymi napięciem sieci 220V. Może się to skończyć tragedią!

Gdy naprawdę macie już dość różnych wynalazków domorosłego elektronika, które wam uprzykrzają życie, pohamujcie trochę swoje emocje, i później na spokojnie, gdy delikwent ochłonie po swoim sukcesie, spróbujcie go naprowadzić na inny tok rozumowania i wskazać, jak jego poczynania i wynalazki widzi jego otoczenie.

Miejcie przy tym na względzie, że lepiej, gdy młody człowiek interesuje się elektroniką, niż miałby włóczyć się w wątpliwym towarzystwie całymi dniami poza domem.

Na koniec mam prośbę do rodziców i rodzeństwa zapalonych młodych elektroników, w tym do Autorki cytowanego na wstępie listu. Napiszcie, czy wasz wynalazca zrealizował coś z podanych tu rad.

A tak w ogóle to bądźcie dumni z sukcesów waszego konstruktora i nie zapomnijcie od czasu do czasu mu o tym powiedzieć.

Tyle dziś. Pozdrawiam zarówno wszystkich zachwyconych, jak i tych udręczonych elektroniką!

Piotr Górecki

grafika: Małgorzata Zackiewicz

Przewody i bezpieczniki

W tym miesiącu postanowiłem trochę pomęczyć cię obliczeniami. Zdaję sobie sprawę, że mamy wakacje, ale nasze rachunki będą tak proste, że można je zrobić niemal w pamięci. Będą one służyły sprawdzeniu przekroju zastosowanego przewodu głośnikowego i wartości nominalnej bezpiecznika głośnikowego we wzmacniaczu.

Zapewne wiesz, że przewód łączący wzmacniacz mocy z kolumnami musi spełniać pewne wymagania. To, że powinien być wytrzymały mechanicznie, nie ulega wątpliwości, ale jak to wygląda z elektrycznego punktu widzenia? Miedziana linka znajdująca się wewnątrz izolacji kabla musi mieć dostatecznie duży przekrój, by nie powodowała strat mocy. Czym cieńszy przekrój tym większa rezystancja właściwa, czyli więcej mocy odłoży się na przewodzie a mniej na zaciskach głośników. Przystąpmy zatem do obliczenia minimalnego przekroju przewodu łączącego nasz wzmacniacz z zestawem głośnikowym. Na wstępie trzeba zaznaczyć, że stosowany przez nas przewód może mieć przekrój większy od wyliczonego, ale nie powinien mieć mniejszego.

Ważnym czynnikiem, który ma wpływ na wyniki obliczeń, jest tzw. współczynnik tłumienia. Znajdziesz go wśród parametrów zawartych w instrukcji obsługi twojego wzmacniacza (jego angielska nazwa to damping factor). Do obliczeń minimalnego przekroju pojedynczej żyły przewodu głośnikowego musisz przyjąć określoną wartość współczynnika tłumienia dla całego systemu wzmacniacz-przewód-głośnik, jednak nie większą niż podawana przez producenta wzmacniacza. Zazwyczaj jest to 200 (przy częstotliwości 1kHz na obciążeniu 8Ω), choć wartość ta często wzrasta dla niższych częstotliwości i potrafi osiągnąć nawet 1400. Przyjęcie większych wartości damping factor narzuca systemowi większe wymagania dotyczące jego sprawności i, jak łatwo się domyślić, większy przekrój przewodów. Nie ma potrzeby kupować grubych, ciężkich kabli, jeśli bez specjalnych strat można zastosować cieńsze. Do obliczeń przyjmijmy zatem średni współczynnik tłumienia 200. Na wstępie oblicz impedancję źródła (czyli obwodów wyjściowych wzmacniacza). Dokonasz tego dzieląc całkowitą impedancję głośników przez przyjęty współczynnik tłumienia:

$$Z_{źr} = \frac{Z_{gł}}{D_f}$$

gdzie:

Zźr - impedancja wyjściowa wzmacniacza [Ω]

Zgł - impedancja zestawu głośnikowego [Ω]

Df - współczynnik tłumienia (damping factor)

Przyjmij odpowiednią dla twoich celów długość przewodu głośnikowego pamiętając, że czym krótszy, tym lepszy. Oblicz maksymalną dopuszczalną rezystancję 1 metra przewodu dzieląc impedancję źródła przez przyjętą długość przewodu:

$$R = \frac{Z_{źr} \times 1000}{L \times 2}$$

gdzie:

R - rezystancja 1 metra przewodu głośnikowego [mΩ/m]

L - przyjęta długość przewodu głośnikowego [m]

Przyjętą długość przewodu w powyższym wzorze pomnożono razy 2, ponieważ kabel głośnikowy jest dwużyłowy. Wprowadzona do wzoru liczba 1000 ma na celu uzyskanie wyniku w miliomach [mΩ] - tysięcznych częściach oma.

W celu znalezienia właściwego przekroju pojedynczej żyły przewodu głośnikowego skorzystaj z **tabeli 1**, w której podano zarówno przekrój pojedynczego przewodu w kablu, jak i jego średnicę (zwróć na to uwagę podczas zakupu, te wartości się nie pokrywają!)

Przykład: Chcesz podłączyć zestaw głośnikowy o impedancji 8Ω, przyjmując współczynnik tłumienia 200. Wylicz pożądaną impedancję źródła:

8Ω : 200 = 0,04Ω

Chcesz, by przewód głośnikowy miał 10m długości; wylicz zatem maksymalną rezystancję 1 metra przewodu:

(0,04Ω · 1000) : (10m · 2) = 2mΩ/m

Następnie wyszukaj w tabeli średnicę kabla odpowiadającą tej rezystancji na jednostkę długości. Najbliższa wartość to 3,5mm.

Tabela 1.

Wyliczona wartość [mW/m]	Przekrój [mm²]	Średnica przewodu [mm]
0,9	19,5	5,0
1,1	15,6	4,5
1,4	12,5	4,0
1,8	9,5	3,5
2,5	7,0	3,0
3,6	5,0	2,5
5,6	3,14	2,0
6,9	2,54	1,8
8,7	2,01	1,6
11,4	1,54	1,4
15,5	1,13	1,2
22,3	0,78	1,0
35,0	0,50	0,8
62,1	0,28	0,6
139,0	0,12	0,4

Tabela 2.

Wyliczona wartość [mΩ/m]	AWG No.	Wyliczona wartość [mΩ/m]	AWG No.	Wyliczona wartość [mΩ/m]	AWG No.
1,79	0000	7,7	4	39,16	11
1,95	000	9,72	5	49,37	12
2,47	00	12,29	6	62,28	13
3,11	0	15,49	7	78,53	14
3,84	1	18,45	8	99,03	15
4,84	2	24,64	9	124,87	16
6,1	3	31,05	10	157,47	17

Jeżeli nie dysponujesz przewodem o odpowiedniej średnicy, możesz w ostateczności użyć kilku przewodów połączonych równolegle (w tym wypadku mogą to być np. dwa przewody 1,75mm).

Jeżeli masz możliwość zakupu kabla oznaczonego za pomocą jednostek AWG (American Wire Gauge) możesz skorzystać z tabeli bezpośrednich przeliczników wartości [mΩ/m] na symbol AWG (**tabela 2**).

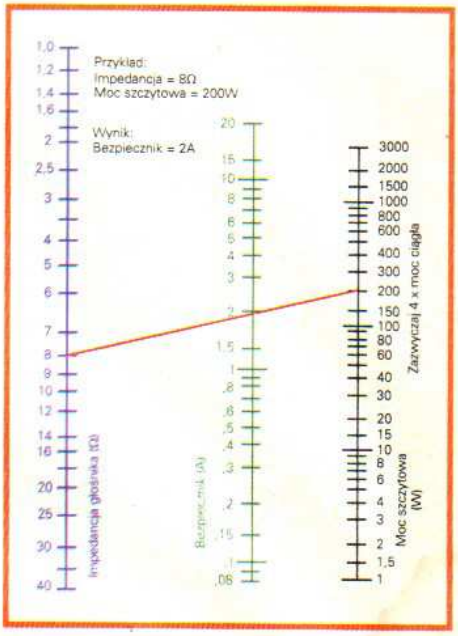
Inne problemy z przewodami głośnikowymi

Czasami na wyjściu pojawiają się oscylacje o wyraźnie pasożytniczym charakterze. Wprawdzie mają one częstotliwość ponadakustyczną i można je wyraźnie zaobserwować tylko na oscyloskopie, lecz ich objawem jest zazwyczaj niczym nieuzasadnione nagrzewanie się radiatorów wzmacniacza nawet przy znikomym sygnale wejściowym, a nawet przy jego braku. Osoby o wyczulonym słuchu są także w stanie usłyszeć jedną z podharmonicznych oraz towarzyszący takiej oscylacji bardzo charakterystyczny, „wymuszony" przydźwięk sieciowy. Oscylacje mogą być przyczyną nadmiernej aktywności obwodów zabezpieczających i w rezultacie niepoprawnej pracy wzmacniacza (odłączające się przekaźniki głośnikowe, zbyt wczesne sygnalizowanie przesterowania, itp.). Aby zabezpieczyć się przed tymi problemami należy przestrzegać kilku ważnych zasad. Przede wszystkim włącz filtry dolnoprzepustowe we wzmacniaczu, jeśli tylko posiada takowe. Związ ze sobą przewody głośnikowe wychodzące z danego wzmacniacza mocy, co spowoduje zminimalizowanie szansy pracy ich jako anten wysyłających i odbierających wysokie częstotliwości mogące być przyczyną szkodliwych oscylacji. Zachowaj największą z możliwych odległość między przewodami głośnikowymi a przewodami wejściowymi (niskoprądowymi). Nigdy nie łącz ze sobą masy wejściowej i wyjściowej wzmacniacza, to nie jest to samo!

Kolejnym problemem często zdarzającym się we wzmacniaczach mocy są podakustyczne prądy niskiej częstotliwości występujące najczęściej przy podłączeniu do wzmacniacza obciążenia o charakterze indukcyjnym. Obciążenie takie stanowią np. transformatory podwyższające napięcie w stacjonarnych instalacjach rozgłoszeniowych czy nawet głośniki elektrostatyczne. Obciążenie o charakterze indukcyjnym „widziane" jest od strony wzmacniacza jako zwarcie dla niskich częstotliwości, co powoduje wydzielanie większej mocy przy niskich tonach i zazwyczaj niepotrzebną aktywność układów zabezpieczających. W takim wypadku zaleca się stosowanie filtrów górnoprzepustowych eliminujących najniższe składowe sygnału. Wzmacniacze najwyższej klasy wyposażone są w aktywne obwody zabezpieczające, kontrolujące jednocześnie sygnał wejściowy i obwód wyjściowy, analizujące wzajemne zależności między nimi i na bieżąco korygujące charakterystykę pracy wzmacniacza. Układy prostsze ograniczają się zazwyczaj do filtra górnoprzepustowego na wejściu i członu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem prądu wyjściowego, które to układy nie mają ze sobą wspólnej płaszczyzny działania i pracują niezależnie od siebie. Wprawdzie są one w pewnych granicach skuteczne, gdyż zabezpieczają przed zwarciem na wyjściu i oscylacjami od strony wejścia, lecz w przypadku obciążeń o charakterze indukcyjnym ich jedyną bronią jest zmniejszenie ogólnej mocy wzmacniacza bez rozróżniania charakterystyki widmowej sygnału przychodzącego.

Bezpieczniki

Ponieważ współczesne wzmacniacze są źródłem dużej mocy, istnieje konieczność zabezpieczenia głośników przed przeciążeniem, zazwyczaj fatalnym w skutkach (poświęcę temu tematowi kolejny artykuł). Podstawową metodą dodatkowego zabezpieczenia jest podłączenie obciążenia szeregowo z bezpiecznikiem topikowym. Można przy pomocy jednego bezpiecznika dołączyć wszystkie głośniki pracujące w zestawie (taką rolę pełni bezpiecznik głośnikowy we wzmacniaczu) i/lub za pomocą oddzielnych bezpieczników dołączyć poszczególne głośniki.



Ta druga metoda jest szczególnie zalecana w systemach wielogłośnikowych połączonych równolegle. W ten sposób unika się wyłączenia całego systemu w przypadku przepalenia głównego bezpiecznika. Bezpieczniki najwygodniej jest umieścić wewnątrz kolumn, jednak w takim miejscu, by można było stosunkowo szybko dostać się do nich. Znajdujący się na sąsiedniej stronie nomogram pozwala na szybkie wyliczenie wartości nominalnej bezpiecznika, znając szczytową moc muzyczną wzmacniacza (można ją otrzymać mnożąc średnią moc nominalną razy 4) i impedancję głośnika. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie tzw. bezpieczników szybkich. Można je rozpoznać po wewnętrznej sprężynce pozwalającej na wymuszone rozłączenie drutu topikowego w przypadku nadmiernego przeciążenia.

Tomasz Wróblewski

Hi-Fi dzisiaj:
Nowe mody i ideologie

Trzydzieści lat temu był Bambino; dwadzieścia lat temu – Elizabetka; dziesięć – Altusy; a dzisiaj? Wraz z wolnym rynkiem, dotarł do nas tak ogromny wybór urządzeń Hi-Fi, że trudno jest wskazać na produkty – symbole.

Dla pasjonatów Hi-Fi aktualne koncepcje i rozwiązania techniczne są dobrze znane – jest na naszym rynku kilka miesięczników, które „na gorąco" relacjonują przebieg rywalizacji między producentami. Pojawiają się tam testy i specjalistyczne artykuły, adresowane do „audiofilów" – bo taka nazwa przyjęła się na określenie ludzi tracących większość czasu i pieniędzy na „sprzęt".

Audiofil nie jest zwykłym użytkownikiem sprzętu. Audio jest dla niego pasją, i dlatego tworzy wokół przedmiotów swojego zainteresowania nadbudowę ideologiczną. Audio w interpretacji audiofila jest ciekawą mieszanką techniki i namiętności. Decyzje i poglądy audiofila nie zawsze są racjonalne z punktu widzenia zwykłego użytkownika sprzętu – ale tak samo zbieranie znaczków nie jest racjonalne z punktu widzenia zwykłych nadawców listów.

W audiofilskim świecie obowiązuje dzisiaj kilka ważnych przepisów – kanonów. Niektóre z nich są bardzo racjonalne, inne mniej. Może z nich skorzystać nawet zwykły użytkownik.

1. Przede wszystkim testy odsłuchowe, a nie parametry określają jakość urządzenia.

W niedawnych jeszcze czasach użytkownicy sprzętu Hi-Fi licytowali się liczbami – ilością watów, decybeli, hertzów. Obecnie „prawdziwi" audiofile lekceważą parametry, skupiając się na próbach odsłuchowych.

Przyczyny, z powodu których trudno polegać tylko podstawowych parametrach urządzenia, są złożone. Jest jednak zbiór parametrów, których znajomość z pewnością nie szkodzi. Niektóre z nich nie przekładają się wprost na wrażenia odsłuchowe, a mimo to są ważne dla użytkownika.

Tematy te są obszerne i zasługują na oddzielne omówienie.

2. Celem systemu urządzeń Hi-Fi jest jak najbardziej neutralne i naturalne, jak najbliższe oryginałowi odtworzenie muzyki.

Proste tłumaczenie skrótu Hi-Fi to Wysoka Wierność. Na tym opiera się całe dalsze myślenie i postępowanie audiofila, wymagania jakie stawia sprzętowi. Nie jest rolą sprzętu Hi-Fi kreowanie nowych wartości dźwiękowych – jego zadaniem jest tylko odtwarzanie, za to jak najwierniejsze. W najbardziej skrajnej, ale racjonalnej formie, pogląd ten nie pozwala samemu użytkownikowi dokonywania jakichkolwiek operacji na dźwięku, bez względu na to, czy dźwięk ten mu się podoba, czy nie. Tak, jak nagranie stworzyli muzycy i realizatorzy, tak powinno zostać odtworzone, z pełnym szacunkiem również dla jego niedoskonałości technicznych. Audiofil uznaje integralność dzieła muzycznego i sposobu jego realizacji.

3. Sygnał powinien biec jak najkrótszą drogą, poddawany jak najmniejszej liczbie operacji, aby uległ jak najmniejszym zniekształceniom.

Postulat ten wiąże się ściśle z poprzednim. Jeśli rezygnujemy z zamiarów „upiększania" dźwięku np. za pomocą regulatorów barwy tonu, wówczas możemy wyeliminować z toru sygnału zbędne układy, a nawet całe urządzenia (np. korektory graficzne). Żaden układ czy urządzenie nie pozostaje bez wpływu na jakość dźwięku, wprowadzając swoje własne zniekształcenia, podnosząc poziom szumów. Jest to opcja rozwiązań „minimalistycznych", zarówno w obrębie poszczególnych urządzeń, jak i w ramach całego ich systemu. Oczywiście określone układy i urządzenia są niezbędne, aby sprzęt funkcjonował, jednak nie należy ich mnożyć bez pewności, że jest to konieczne.

4. Wyraźnych jakościowych wad jednego urządzenia nie da się rekompensować wyjątkowymi zaletami innego.

Również ten pogląd ma związek z poprzednim. Należy dążyć do zbudowania systemu z jak najmniejszej liczby jak najlepszych urządzeń; zamiast kupować korektor graficzny rekompensujący „braki na basie" zespołów głośnikowych czy złą akustykę pomieszczenia, należy kupić lepsze głośniki i poprawić akustykę. O ile korektor mógłby do pewnego stopnie zatuszować pewne niedostatki, to jednocześnie wprowadziłby nowe rodzaje zniekształceń.

5. O jakości systemu decyduje jego najsłabszy komponent (teoria „wąskiego gardła").

Teoria ta postrzega system Hi-Fi jako łańcuch ogniw – kolejnych urządzeń, przez które transmitowany jest sygnał.

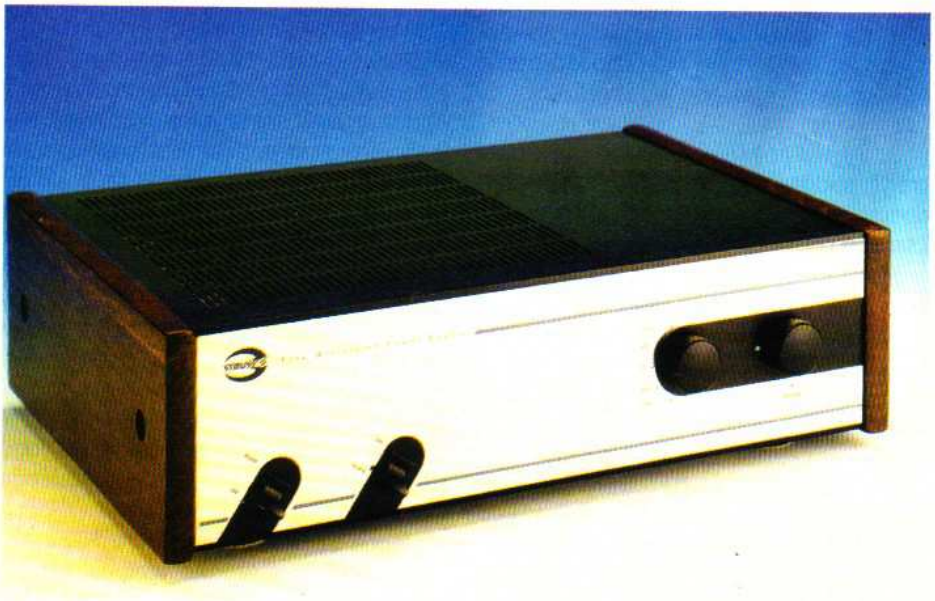
W zgodzie z poprzednim punktem, nie mogąc bez kolejnych strat rekompensować wad jednego urządzenia zaletami innego, o jakości systemu decydować będzie jego najsłabsze ogniwo. W praktyce należy więc zachowywać odpowiednie proporcje, równomiernie inwestując w poszczególne komponenty. Równomiernie nie znaczy przy tym dokładnie po równo, jako że różne urządzenia osiągają ten sam poziom jakości przy rożnych za nie cenach. W większości systemów największą kwotę pochłaniają zespoły głośnikowe. Niektorzy tłumaczą ten fakt w zbyt uproszczony sposób – „zespoły głośnikowe są najważniejsze". Są najważniejsze, ale tylko z punktu widzenia budżetu audiofila. Z punktu widzenia teorii łańcucha nie ma czegoś takiego, jak urządzenie najważniejsze, tak jak nie ma ma w łańcuchu najważniejszego ogniwa. Niektórzy jednak twierdzą, że głośniki są najważniejsze, bo są ostatnie – one ostatecznie ograniczą jakość. Inni twierdzą, że najważniejsze jest źródło – np. odtwarzacz CD – stamtąd przecież pochodzi sygnał, czego tam zabraknie, tego już się nie da odzyskać; jeszcze inni, że najważniejszy jest wzmacniacz – jako „serce" systemu, urządzenie integrujące, połączone ze wszystkimi pozostałymi. W poglądach tych jest wiele trafnych spostrzeżeń, ale nie obejmują one racjonalnym wnioskiem całości.

6. Wygoda obsługi, wielość funkcji pomocniczych to zalety trzeciorzędne w stosunku do funkcji podstawowej – transmisji dźwięku z najwyższą jakością.

Idea jak najwierniejszego przetwarzania dźwięku jest dla audiofila warta zarówno dużych wydatków, jak i rezygnacji z niektórych funkcji i udogodnień. Rezygnacja z regulacji barwy nie jest dla audiofila poświęceniem – wynika ona z poprzednich postulatów, przekonujących o zbędności, a nawet szkodliwości takich regulacji. Jednak dla audiofila nie są istotne również np. dodatkowe funcje odtwarzacza CD czy zdalne sterowanie wzmacniaczem. Wiele bardzo drogich i doskonałych brzmieniowo urządzeń jest wyposażona bardzo spartańsko, oferując tylko możliwość uruchomienia podstawowych funkcji. Nie jest to dla audiofila rażące, wręcz przeciwnie, nadaje to urządzeniu znamiona szczególnego wyrafinowania.

7. Technika cyfrowa nigdy nie doścignie czysto analogowego ideału.

Po krótkim okresie bezkrytycznej fascynacji techniką cyfrową, audiofile z rozrzewnieniem wspominają dawne czasu analogu. Najzamożniejsi z nich „utrzymują" kosztowne gramofony i kupują kolekcje plyt analogowych, które stają się rarytasami. Chwila zastanowienia wystarczyła, aby dostrzec nieskończoną niedoskonałość techniki cyfrowej – dźwięk w swojej naturze jest analogowy, i dopóki transmitowany był przez urzadzenia analogowe, mógł podlegać różnego rodzaju zniekształceniom analogowym, ale nie tracił swojej analogowej ciągłości. Przetwarzanie na postać cyfrową, a potem z powrotem na analogową (w odtwarzaczach) pozostawia na dźwięku znamię transformacji, której skutki słychać w postaci chłodu, ostrości, metaliczności dźwięku. Dla audiofila reklamowy slogan „cyfrowy dźwięk" jest zupełnie nie ma miejscu. Sam dźwięk może być w rzeczywistości tylko analogowy, a to że sygnał go zapisujący przeszedł przez mękę kwantyzacji, to tylko powód do ubolewania.



8. Nie ma konieczności kupowania systemu złożonego z komponentów jednej firmy (tzw. „wież").

Przyzwyczajenie kupowania „wież" – zestawu urządzeń jednej wybranej firmy, nie ma uzasadnienia w dążeniu do osiągnięcia najlepszej jakości dźwięku. Urządzenia różnych firm, poza nielicznymi wyjątkami, mogą ze sobą bez żadnych przeszkód współpracować. Choć większość firm japońskich produkuje cały asortyment urządzeń, to wyspecjalizowani producenci europejscy i amerykańscy oferują doskonałe urządzenia określonych typów. Naklepszym przykładem są zespoły głośnikowe.

9. Nie należy wydawać pieniędzy na urządzenia, które są zbędne – należy skupić wysiłek finansowy na urządzeniach podstawowych.

Przed zakupem sprzętu należy uświadomić sobie własne oczekiwania w stosunku do funkcji, jakie ma spełniać system, i określić górny pułap możliwości fi-

nansowych. Należy rozważyć np. sens zakupu magnetofonu – czy posiadając odtwarzacz CD i rosnącą kolekcję płyt, magnetofon nie stanie się zbędnym dodatkiem, który pochłaniając część pieniędzy ograniczył wydatek na pozostałe urządzenia i w ten sposób ograniczył ich jakość. Posiadanie „wieży" o jak największej liczbie urządzeń nie jest celem audiofila.

10. Na ostateczny rezultat wielki wpływ ma akustyka pomieszczenia odsłuchowego i prawidłowe ustawienie zespołów głośnikowych.

O warunki odsłuchu należy zadbać nie mniej niż o jakość samych urządzeń. Nie można stawiać zespołów głośnikowych w przypadkowych miejscach, powinny być ustawione na odpowiedniej wysokości, symetrycznie względem miejsca odsłuchu. Pomieszczenie powinno być odpowiednio akustycznie przygotowane – z optymalną ilością powierzchni tłumiących i przedmiotów rozpraszających dźwięk. Aranżacja akustyki pomieszczenia i sposób ustawienia głośników wymaga długotrwałych eksperymentów przed uzyskaniem najlepszych rezultatów brzmieniowych. Dla audiofila meble nie są żadnym ograniczeniem – ustawia je tak, jak dyktują to najlepsze warunki odsłuchu, a nie tak, jak dyktuje to żona.

Na wyższym etapie wtajemniczenia audiofile wyznają bardziej wysublimowane idee, które są dyskusyjne, i wcielane w życie bez umiaru i bardzo dobrego rozeznania mogą być niebezpieczne dla zwykłych użytkowników.

11. Jakość systemu zależy nie od jakości poszczególnych urządzeń, ale od ich brzmieniowej harmonii.

Pogląd ten uzupełnia twierdzenia 4. i 5., choć może wydawać się, że stoi z nimi w pewnej sprzeczności. Według niego, należy poszukiwać urządzeń dopasowanych do siebie brzmieniowo, harmonijnie się uzupełniających. Przypadkowy zestaw nawet bardzo dobrych urządzeń może nie dać doskonałych rezultatów brzmieniowych, a system zbudowany ze „współgrających" urządzeń, choćby relatywnie tanich, może być bardzo satysfakcjonujący.

12. Na ostateczną jakość wielki wpływ mają nie tylko podstawowe urządzenia, ale i peryferia systemu.

Audiofile są z jednej strony minimalistami, redukującymi ilość urządzeń i ich funcji do podstawowych, z drugiej strony są perfekcjonistami dbającymi o jakość wszelkich komponentów i akcesoriów mających związek z funkcjonowaniem systemu. Od dawna uznają oni, że jakość przewodów połączeniowych ma duży wpływ na dźwięk. Na wysokiej jakości okablowanie potrafią przeznaczać bardzo duże kwoty... Zwracają oni uwagę na jakość podstawek pod głośnikami (jeśli te są małe), jakość wtyczek, jakość instalacji elektrycznej w mieszkaniu, itp. Problem polega nie na uznaniu czy zaprzeczeniu faktu wpływu tych czynników na jakość, ale w określeniu stopnia tego wpływu. Zwykli użytkownicy czynników tych nie doceniają, niektórzy audiofile – przeceniają.

13. Od suchej neutralności brzmieniowej ważniejsza jest „muzykalność" urządzenia i systemu.

To twierdzenie stoi z kolei w sprzeczności z twierdzeniem punktu 2. Audiofile, po długotrwałych obserwacjach stwierdzili, że nie ma urządzeń ani systemów idealnych, doskonale neutralnych.; niektóre urządzenia są bliskie neutralności nie satysfakcjonują dźwiękiem, który jest beznamiętny i „mechaniczny", inne, nawet dalsze od neutralności, dają więcej przyjemności w słuchaniu, są żywsze, lepiej oddają ducha muzyki. Wydaje się jednak, że tak sformułowane wnioski są błędne, bo operują źle zdefiniowanymi pojęciami. Ostatecznie to sprzęt obiektywnie neutralniejszy lepiej, bo wierniej, odda ducha muzyki. Ocena „muzykalności" powinna być niemal tożsama z oceną neutralności, nie zaś jej przeciwstawiana. Ale audiofile lubią dzielić włos na czworo.

14. Produkty firm japońskich, choć bogato wyposażone, nie są najlepsze brzmieniowo.

Jest to błędne i szkodliwe uogólnienie, które w poglądach audiofila pojawia się dość często w momencie, w którym styka się on po raz pierwszy z minimalistycznymi, wysokiej jakości urządzeniami firm nie-japońskich. Zawstydzony, że przez wiele lat był tylko zwykłym użytkownikiem japońskiej wieży, zaczyna unikać urządzeń japonskich, przypisując im generalnie gorsze właściwości brzmieniowe, poświęcone jakoby na rzecz bogatszego wyposażenia. Tymczasem każde urządzenie zasługuje na indywidualną ocenę.

15. Każde urządzenie, a nawet kabel, trzeba „wygrzać" przed uzyskaniem najlepszych parametrów i efektów brzmieniowych.

Audiofile dostrzegli ogromne znaczenie odpowiedniego wygrzania urządzeń przed osiągnięciem przez nie optymalnych parametrów i właściwości brzmieniowych. Wygrzewać należy urządzenie każdorazowo przed włączeniem do zasilania, a jednocześnie można oczekiwać, że dopiero po upływie dni, a nawet tygodni i miesięcy od zakupu, po „dotarciu", urządzenie osiągnie pełnię swoich możliwości. I w tym przekonaniu, tak jak w pkt. 12, jest wiele prawdy płynącej z wielu poczynionych obserwacji, ale i nieco mitologii.

Andrzej Kisiel

Za miesiąc:

Hi-Fi dzisiaj:
Nowe projekty i technologie

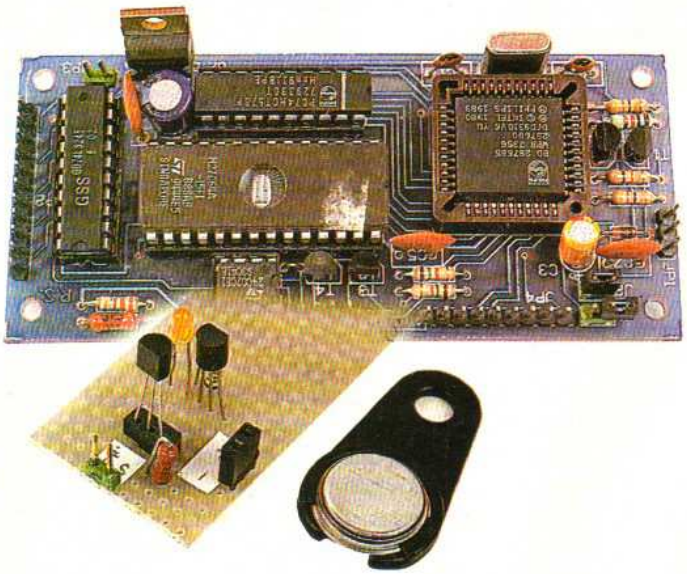
Szperamy wśród kitów AVT (4)

AVT jest projektantem, producentem i dystrybutorem kitów, czyli układów do samodzielnego montażu. Są one obecne na polskim rynku od ponad pięciu lat. Aktualna oferta znajduje się na stronie 92, a układy cieszące się ostatnio największą popularnością przedstawiamy też w "Liście przebojów AVT" (strony 2, 94 i 95). W tym kąciku chcemy przypomnieć niektóre spośród projektów, które naszym zdaniem na to zasługują.

Wszystkie kity AVT są dostępne w sieci naszych sklepów firmowych oraz w sprzedaży wysyłkowej. Pełną listę sklepów i warunki sprzedaży wysyłkowej podajemy na stronie 93.

Do podanych cen należy doliczyć 7% podatku VAT.

AVT-312 Multiprzełącznik z układami firmy Dallas



Układ ten pozwala przełączać i kontrolować wiele niezależnych punktów jednocześnie. Może być przydatny w domu, ochronie i nadzorze obiektów, przemysłowych układach automatyki, modelarstwie.

Urządzenie umożliwia sterowanie i kontrolę do 30 niezależnych przełączników, rejestrowanie nowych i wyrejestrowanie starych, kontrolę stanu magistrali oraz ochronę przed dostępem osób niepowołanych. Jest to typowy układ procesora 8051 z zewnętrzną pamięcią EEPROM. Dodawanie i zmiana konfiguracji punktów sterowania jest możliwe dzięki zastosowaniu zdalnych przełączników adresowalnych DS2405 firmy Dallas, układu sterującego i magistrali informacyjnej składającej się z dwóch przewodów. Przełączniki są sterowane jednobajtowymi rozkazami. Komunikację z nimi zapewnia program procesora 8051 oraz port do odczytu klawiszy sterujących. Dostęp do układu możliwy jest po przyłączeniu do urządzenia układu DS1990 z kluczem operatora - do pewnych zastosowań, np. w domofonach, zaleca się stałe zamontowanie klucza w gnieździe.

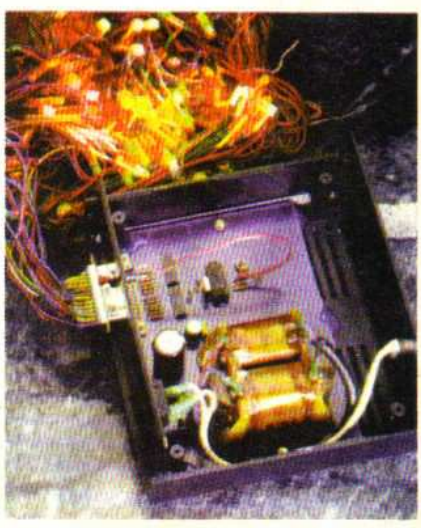
Zasilanie 5 V=
Maksymalna długość magistrali sterującej 100 m
Cena 83,00 zł

AVT-299 Mikroprocesorowy sterownik świateł

Przedstawiony układ przeznaczony jest do sterowania łańcuchami świetlnymi, np. do oświetlania choinki lub reklam wystawowych. Zastosowano w nim diody świecące LED połączone w kilka niezależnych grup, co znacznie podnosi niezawodność działania. Modulację jasności świecenia diod osiąga się poprzez modulację szerokości impulsu przebiegu prostokątnego, który zasila diody, metodą programową przy użyciu mikroprocesora. W urządzeniu zastosowano procesor PIC16C84 z pamięcią EEPROM. W trybie płynnej modulacji program obsługuje 11 obwodów, w pozostałych trybach (przełączanych przełącznikiem) - 12. Jako wzmacniaczy prądowych użyto dwóch układów z wyjściami typu otwartego kolektora, co umożliwia sterowanie także wielokanałowego przełącznika opartego na triakach. Diody świecące są zasilane z napięcia niestabilizowanego po prostowniku i filtrze.

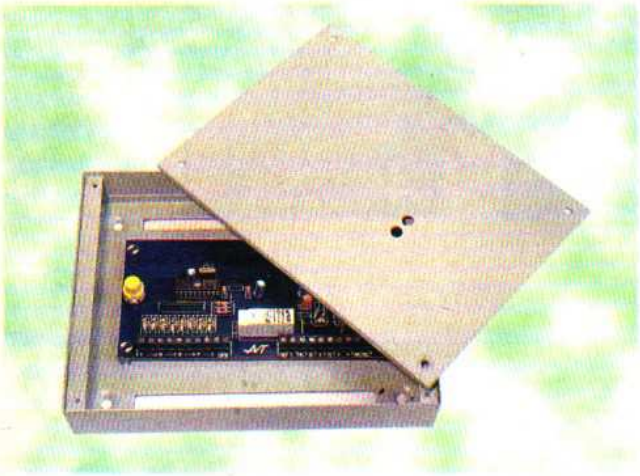
Układ jest przystosowany do umieszczenia w typowej obudowie KM-48N. Urządzenie działa po włożeniu mikroprocesora oraz po połączeniu diod ze znajdującym się na płytce złączem szufladowym.

Zasilanie 50 V max
Maksymalny pobór prądu 50 mA
Cena 100,00 zł



AVT-316 Miniaturowa centrala alarmowa

Opracowane urządzenie spełnia wszystkie wymagania stawiane urządzeniom klasy domowej. Dzięki niewielkim rozmiarom i płaskiej obudowie nadaje się do stosowania w mieszkaniach, garażach i małych domach. Zastosowanie nowoczesnego mikrokontrolera zapewnia niezawodność, odporność na zakłócenia i mały pobór prądu.



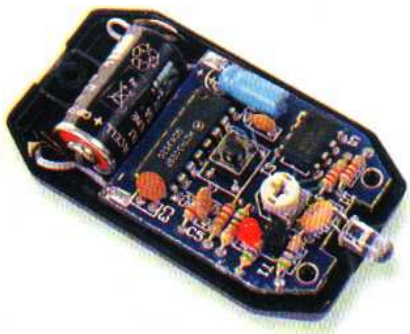
Głównym zadaniem centrali alarmowej jest obsługa sygnałów przychodzących z czujek, zamków szyfrowych i innych elementów systemu alarmowego. Podstawą urządzenia jest mikrokontroler ST62T10, wyposażony w wewnętrzną pamięć EPROM o pojemności 2 kB. W pamięci tej umieszczono program sterujący pracą centrali. Urządzenie ma cztery, nie wymagające parametryzacji, wejścia z czujników alarmowych dowolnego typu (w stanie spoczynkowym wejście powinno być zwarte). Sygnalizację stanu centrali zapewniają diody LED. Posiada ona także wbudowane stabilizatory napięcia zasilającego, wymagające zastosowania radiatora (wchodzącego w skład kitu). Jest wyposażone w zabezpieczenie przed zwarciem linii zasilających.

Praca układu jest możliwa w dwóch trybach: czuwania (sprawdzania kolejno stanów na wejściach i alarmowania w razie naruszenia stanu) i uśpienia (niereagowania na sygnały z wejść). Inicjalizacja po włączeniu zasilania trwa ok. 1 sekundy. Poprawny montaż gwarantuje natychmiastowy start urządzenia. Działanie centrali sprawdza się śledząc działanie diod LED.

Cena 96,00 zł

AVT-336/1 Uniwersalny pilot na podczerwień

Moduł pilota AVT-336/1 zbudowano w oparciu o wyspecjalizowany układ kodujący z 9 wejściami programującymi, przeznaczony głównie do sterowania układami alarmowymi. W układzie tym zastosowano programowanie kodera w systemie trójkowym. Poprawna praca układu jest sygnalizowana diodą LED. Za pomocą potencjometru montażowego możemy dostroić częstotliwość pracy do odbiornika. Układ jest zasilany z czterech baterii LR44, na które przewidziano pojemnik wewnątrz obudowy.



Cena 17,00 zł

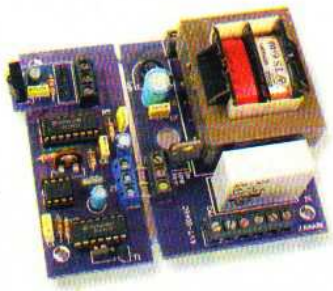
AVT-336 Uniwersalny pilot na podczerwień - układ dekodera i odbiornika

Opisywany układ można wykorzystać do zdalnego włączania alarmów, sterowania pracą różnych urządzeń (nie tylko telewizorów), można także przy jego pomocy zbudować kodowany klucz do mieszkania. Jego zaletą jest łatwość wykonania i niski koszt, a także praktyczna niemożność przechwycenia kodu odbiornika z uwagi na kierunkowość i mały zasięg sygnału.

Układ odbiornika AVT-336/2 składa się z trzech części: właściwego odbiornika, układu dekodującego i formującego impulsy wyjściowe oraz opcjonalnego zasilacza z układem wykonawczym dużej mocy. Zastosowano w nim popularny układ scalony TMFS5360 o częstotliwości pracy 36 kHz, z serii odbiorników modulowanej podczerwieni. Może on współpracować z dowolną liczbą pilotów o identycznie ustawionym kodzie. Dekoder można wykonać w wersji włączania czasowego (z nastawialnym czasem włączenia) lub jednorazowego. Urządzenie składa się z trzech płytek drukowanych.

Układ można wykonać w dwóch wersjach: podstawowej jako urządzenie autonomiczne lub uproszczonej bez zasilacza i z wyjściem typu otwartego kolektora. Można zamontować go razem z blokiem pilota bądź osobno. Regulacja jest prosta i można wykonać ją nawet bez przyrządów pomiarowych.

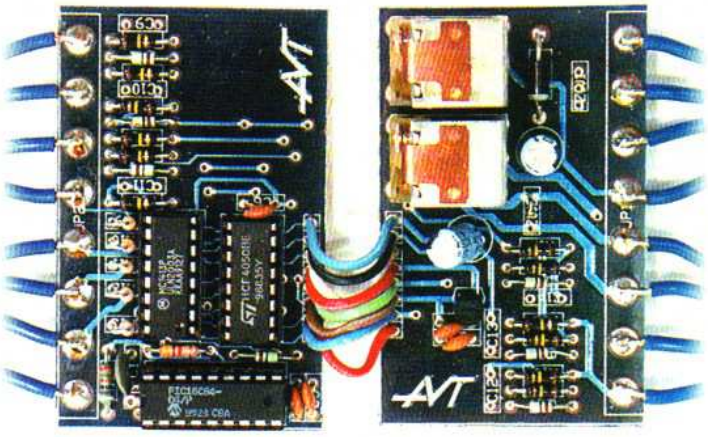
Cena 36,00 zł



AVT-278 Prosty autoalarm z procesorem PIC

Opisywany nietypowy układ nie chroni wprawdzie przed okradzeniem samochodu, ale uniemożliwia i zniechęca do odjazdu. Konstrukcja jest uniwersalna i pozwala nie tylko na modyfikacje programowe funkcji autoalarmu, ale i na stworzenie innych urządzeń, np. do sterowania oświetleniem samochodu.

Układ zawiera sześć wejść i siedem wyjść typu otwartego kolektora, z czego dwa wyjścia są zakończone przekaźnikami. Głównym elementem jest mikrokontroler PIC16C71 lub inny podobny 18-nóżkowy, zwielokrotniający możliwości oraz zapewniający łatwe przeprogramowanie. Zastosowanie tego procesora z wielokrotnie programowalną pamięcią EEPROM skraca czas uruchomienia układu. Kontroler jest taktowany częstotliwością ok. 32 kHz, cykl rozkazowy trwa 125 µs. Do budowy oprogramowania wykorzystano koncepcję automatu skończonego, przybierającego 13 stanów zabezpieczenia wyłączanych za pomocą klucza.



Układ zmontowano na dwóch płytkach drukowanych: procesora i przekaźników, dostosowanych do obudowy KM-34. Mikrokontroler wkładamy po sprawdzeniu zasilania. Przed zamontowaniem w obudowie należy zabezpieczyć układ przed działaniem wilgoci i soli. Zaleca się instalację autoalarmu w niewidocznym miejscu samochodu. Owinięcie układu gąbką wycisza stuki przekaźników.

Napięcie zasilania 10...15 V=
Pobór prądu 100 mA max
Cena 75,00 zł

AVT-294 Immobilizer z układami DS 1990

Układ jest udoskonaloną wersją kitu AVT-292 z zastosowaniem procesora ST62T60, wyposażonego w wewnętrzną pamięć EEPROM. Program sterujący pracą urządzenia pozwala na zapamiętanie numerów upoważnionych kluczy, dzięki czemu nie jest konieczne ciągłe zasilanie.

Pamięć procesora ma pojemność 4 kB i jest wykorzystywana do przechowywania numerów kluczy dostępu. Transmisja danych pomiędzy procesorem i układem DS1990 odbywa się poprzez dwa wyprowadzenia portu PA. Kasowanie kodów dostępu jest możliwe za pośrednictwem klucza analogowego. Wymian kodów kluczy można też wykonać w trybie serwisowym. Do sygnalizacji stanu urządzenia wykorzystano diody LED: czerwoną i zieloną.

Montaż ze względu na małą liczbę elementów jest dość prosty. Włączenie zasilania sygnalizuje szybko migająca zielona dioda LED, co oznacza brak zapisu w pamięci procesora. Po zmontowaniu i uruchomieniu układ zabezpieczamy przed wilgocią wodoodpornym lakierem bezbarwnym. **Uwaga:** przed rozpoczęciem eksploatacji urządzenia klucz analogowy należy usunąć!

Cena 93,00 zł

AVT ponad 500 własnych kitów w ciągłej sprzedaży

RYNEK i GIEŁDA

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE „RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru „Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: „Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134.
2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką „Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie).
Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku.

Kupię

Absolutnie kupię 2,4,5 część opisu programu „EASY TRAX" EW. Wymienię na 7/97 PE. -AVT-408, oraz odstraszasz komarów. Cena do uzgodnienia. Jakub Móża ul. 8/51 Jastrzębia 11/27, 81-077 Gdynia, tel . 23-87-20.

ATARI 130 XE (za około 40 zł), RAM CART do ATARI (za około 25 zł), stację dysków CA2001 lub TOMS do ATARI (za około 100 zł). Jerzy Potoczko ul. Homera 30/2, 43-150 Bieruń

Ksero artykułów z EDW o mikrokontrolerze 8051; pierwsze kroki w cyfrówce i słynne aplikacje. Dokładne info kop. + zn. Łukasz Brzyszkiewicz ul. H. Sawickiej 26/16, 25-431 Kielce, tel. 331-29-75.

Kupię antenę pętlową typ ES27 lub podobna instrukcję serwisową radia „CAMPING" azymut stroiki do cewek, schemat elektronika C401M. Edward Stasiak ul. Mariacka 30/6, 48-300 Nysa, tel. 077-33-74-86.

Kupię instrukcję do drukarki Seikosha SP1200VC i radio kryształowe „DEDEFON" z słuch. – sprzedam INTERFEJS dla atari; mikro PRINT firmy SUPRA USA. Stanisław Walczak ul. Przechodnia 4 m 9, 42-100 Kłobucka, tel. (034) 172-004.

Kupię każdą ilość w pełni sprawnych dysków 5.25 ''DD w cenie do 30 gr. za sztukę. Warunek: 199% Error FREE- żadnych uszkodzeń powierzchni nośnika!!! Piotr Grabowski ul. Wesoła 32, 42-200 Częstochowa, tel. (034) 61-91-73.

ZAKŁAD ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ „ELWEX"
44-370 Pszów, ul. Traugutta 97 tel./fax (036) 455 89 78
sprzeda bardzo tanio:
- **przekaźniki K-32/2x21 706-4**
- **łączówki lutownicze stacyjne produkcji SIMET**
- **rdzenie magnetyczne zwijane RZC**
- **przyciski ISOSTAT**

Kupię nadajnik FM na zasięg 3 km działający z opisem i schematem. Informacja kop. + ZN cena do 30 zł. Piotr Irla ul. oś. Legionów 4/8, 33-100 Tarnów, (014) 21-76-89.

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)
◆ **FARAD** ◆
KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY
HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Kupię odbiornik podczerwieni o symbolu SFH506 lub SFH505A oraz diodę laserową o symbolu LT27MD lub LT023 firmy Sharp proszę o nadsyłanie ofert. Michał Kurzydło ul. Piłsudzkiego 36/8, 31-111 Kraków , tel. (0-12) 22-24-79.

CANEXIM INTERNATIONAL Sp. z o.o.
Części elektroniczne,
moduły i flopy do demontażu, taśmy,
przewody, duży wybór kondensatorów
SKLEP BOMIS
czynny pon.-piąt. godz. 10-18, sob. godz. 9-14
ul. Pruszkowska 19/21 Warszawa, tel/fax 22-85-11

Kupię pełny opis języka programowania, a QBASIC lub YBASIC w języku polskim. Podlewski Stanisław, Zwiewna, 10-811 Olsztyn, tel. (0-89) 527-15-96.

Kupię program graficzny obsługujący drukarkę CITIZEN 120 D na Comodore 64. Jerzy Kotecki Gostuń 44, 62-402 Ostrowie woj. Konin.

UWAGA
Właściciele samochodów osobowych
Teraz możecie wyposażyć Swój pojazd w urządzenie podające parametry
- zużycia paliwa
- czasu podróży
- przebytej drogi
- pozostałej do przebycia drogi
- możliwego zasięgu pojazdu
- oraz inne

Umożliwia to
Samochodowy Przelicznik Trakcyjny
(tzw. „**Komputer Pokładowy**").
Możliwość zainstalowania w każdym pojeździe samochodowym.
Prospekt urządzenia - koperta zwrotna.

KEL
45-950 OPOLE 1, skr. poczt. 185
tel. 0602-34-51-25

Kupię radiotelefon CB (zasięg powyżej 1 km). Kupię dekoder telegazety do TV Funai model TV-2000A MKI i wraz z dokładnym opisem zamontowania w OTV. Damian Tendera ul. Wysoka 22, 43-262 Radostowice.

Kupię schemat Tyrystorowego regulatora prądu do spawarki po stronie wtórnej oraz prostego regulatora obrotów silnika indukcyjnego 1 KW-3x380V. Radosław Malinowski ul.Jana Pawła II 2 b m 19, 59-700 Bolesławiec.

Kupię schematy prostych gier TV, oraz książkę cyfrowe układy scalone-katalog podręczny TTL CMOS autorzy Sajdyk. Janik. Skoczylas. Michalski. Wiesław Kusiek ul. Kosocińskiego 3/6, 39-300 Mielec, 017-583-13-90.

Kupię sensor pioelektryczny firmy Plessey o symbolu 52515C wraz z zwierciadłem segmentowym cena do uzgodnienia proszę o nadesłanie ofert. Michał Kurzydło ul. Piłsudskiego 36/8, 31-11 Kraków, tel. (0-12) 22-24-79.

Kupię używany, sprawny model samolotu z silnikiem spalinowym, sterowany radiem. Cena 160 złotych. Tomasz Boryczko ul. oś Legionów 9/45, 33-100 Tarnów, tel. (0-14) 22-14-11.

RYNEK i GIEŁDA

zamówienie na płatne ogłoszenie drobne w rubryce RYNEK i GIEŁDA

Zamawiam ogłoszenie o wysoko´ci ..... cm w numerach ..... Elektroniki dla Wszystkich

Nazwa firmy (imię i nazwisko) .....

Adres .....

NIP .....

O´wiadczam, że jeste´my upoważnieni do wystawiania i otrzymywania faktur VAT i upoważniamy firmę AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawiania faktur bez naszego podpisu jako odbiorcy (dotyczy tylko podatników VAT).

Pieczęć i podpis zamawiającego .....

Kupię za rozsądną cenę procesor Sony CXP50116-122Q-OB46E. Do magnetowidu Tactics VCR7007. Jacek Chmiel ul. Przecław 27/38, 72-005 Przecław, tel. 091-117-358.

Magnetofon MDS 306 lub MDS 506 oraz Equalizer wieży diorowskiej. Andrzej Gaj ul. Warneńczyka 9 m 90, 39-300 Mielec, (0-17) 788-25-07.

Nawiążę kontakt z posiadaczami CD-ROM Competition Elektor, a w celu kupna programu promer.exe do obsługi programatora EPROM z Elektor a 5/97. Dominik Tomczak ul. Rybacka 20/8, 53-656 Wrocław, (0-71) 55-96-69.

Pamięć RAM 32/64K do ZX81 oraz inne rozszerzenia, uszkodzone Atari do 15 zł radioelektroniki 1/95 Ramcart do Atari (128k) DO 30 zł! E-mail: Jawa zsme. Tarnow. Pl. Janusz Wałaszek ul. os Legionów Henryka Dąbrowskiego 12/1, 33-100 Tarnów, tel. (0-14) 26-40-85.

Pilnie kupię schemat radiomagnetofonu THOSHIBA RT8075 może być xero. Bogusław Bardzik ul. Metalowców 13/36, 37-450 Stalowa Wola.

Pilnie poszukuję transformatora przetwornicy typ AE0064 do TVC Sanico. Robert Sęk ul. Akacjowa 6/8, tel. 032-235-48-51.

Pilnie poszukuję układów i ich aplikacji:HA31002 34017-1P KLFR 9006. Oferty z ceną na adres. Bartłomiej Kozłowski ul. Klemensiewicza 6b/5, 75-950 Koszalin, tel. 41-44-41.

Pilnie potrzebuję schematów może być ksero telewizorów PHILIPS 20B630 / OOW i burgraf 2849 magnetofonu TEAC V340. Paweł Śliwa ul. Szkolna 12 m 10, 26-110 Skarżysko-Kam.

Pilnie schemat magnetofonu C819 – DECK niemiecki. Jarosław Rzepkowski ul. Partyzancka 53 m 11, 95-200 Pabianice.

Proszę o udostępnienie mi schematu CB radia weston FUG 27F. Michał Cebulski ul. Sadowa 6, 05-155 Leoncin, (0-22) 785-67-13.

Schemat cardio monitora CMK-405 Temed-Zabrze, Aplikacje układów: TID126, 7524, 75154, LA4550, MC-3DX, DSG-MC-3, BA6227, TMS6011, INS 1771, VA12-12, 8251, 8226, 8014. Waldemar Rogowski ul. Boh. Września 71/1, 98-200 Sieradz, tel. 043-276-777.

Układ SID (8580) do C64, oraz wszelkie schematy rozbudowy C64 i drukarkę pilnie! Robert Piotrkowski, Krasibór 3/1, 78-609 Krasibór.

Uprzejmie proszę o sprzedanie schematu radioodbiornika Philips-839A. Mieczysław Trzaskacz ul. Łódzka 39 m 33, 27-300 Piotrków. Tryb. tel. 47-53-65.

Tanio na części kupię magnetowidy lub odtwarzacze wideo VHS w rozliczeniu mogę DAC nasączarkę do kaset komputerowych oraz tusz oraz prezent. Ryszard Schubert ul. Śniadeckich 5/4, 86-300 Grudziądz, tel. (0-51) 463-18-89.

Amiga i C64
Szeroki wybór programów elektronicznych.
Programy użytkowe z różnych dziedzin: między innymi emulator Pentium, katalogi tranzystorów dla C64 i Amigi.
Oferta – 2 znaczki
Info dysk – przekazem lub w znaczkach
4,00 zł – dysk C64, 5,00 zł – dysk Amiga
E-KO
ul. Sportowa 20
11-200 Bartoszyce

Kupię nadajnik UKF 65-74 MHZ na zasięg 10-25 km. Musi być uruchomiony. Cena do 30 zł., Dzwonić po 18-tej. Leszek Słubiński ul. Osiedlowa 20, 83-307 Kiełpino, tel. (058) 84 06-34.

Praca

Napiszę program na PC(DOS) lub Amigę. Nie tylko elektronika. Paweł Subocz ul. Magazynowa 3, 78-200 Białogard, tel. (09412) 33-25.

Sprzedam

Amiga 500 1MB ramu, system 1.3 / 3.1, monitor zielony, oprogramowanie, literatura. Cena do uzgodnienia. Paweł Łaczek ul. Gumnista 21/22, 33-100 Tarnów, tel. 21-86-00.

Atari 1040ST + programy + monitor + myszka + literatura, stan bardzo dobry, cena ok. 420 zł. Atari 65XE, cena 30 zł. Commodore plus 4 uszkodzony, cena 15 zł. Bartłomiej Głowacki ul. Bursztynowa 32/24, 20-574 Lublin,(0-81)743-52-82.

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe
Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach
Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)
Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}
w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}
Sprzedaż wysyłkowa
Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

C64II MAGN stacja 1541I MON KOL 1802 mysz pokrywa 3 cartridge 170 dtsk w disc-box-ach 28 kaset opisy gier czasopisma:Bajtek C&A stan B dobry cena 700 zł ; Andrzej Szlachetka ul. Urbańczyka 1/39, 32-500 Chrzanów.

Comodore 64 + zasilacz, JOY, 2 black box, magnet, kasety-cena 80 zł + wysyłka. Zamienię MT 3/94-6/95 + 10/95, 10/96 na EDW 1-5/96 + 7/96 lub sprzedam (tanio). Łukasz Laba Średnia Wieś 118, 38-604 Hoczew.

Drukarkę MPS80L do C-64-90 zł, literaturę do C-64-czyste-firmowe-1 zł, oraz wiele gier i użytków na dyskach 3-10 zł. Mariusz Rytwiński ul. Przemysłowa 31A/5, 68-300 Lubsko.

Monitor VGA-320 zł, DECK Uniwersum-140 zł uszkodzone radiomagnetofony 2-3 szt.-101 zł. Kupię EDW 010 (B), AVT 2117, AVT 2063. Dwa ostatnie Uruchomione AVT 400. Łukasz Stosio ul. Mieczysława Kameckiego 8, 08-114 Skórzec.

Oryginalne gry pegasus + 8cartri DG-160 zł lub zamienie drukarkę do A 600. Kupię schemat z opisem do Canal+. Sebastian Zys ul. Cicha 12D/m2, 96-100 Skierniewice, (0-46) 33-17-57.

Oscyloskop radz C1-49 300zł, kamerę filmową Newa-2 230 zł, czasopisma i książki elektronicz oraz złom elektroniczny wykaz koperta zwrotnai znaczek. Grzegorz Andrzejewski ul. Wczasowa 7, 78-540 Kalisz Pomorski, tel. (0961) 162-91.

Ostatnich kilka książek ciekawych oraz roczniki czasopism RE, EP, NE tanio info k+z. Krzysztof Gamus ul.Hipotetyczna 23/35, 91-337 Łódź,tel. 0-42-513-520.

Profesjonalny terenowy zestaw podsłuchowy cena 80 zł (odbiornik +słuchawki + plusowy rok 1997) informacje:koperta zwrotna + znaczek „A" okazja. Irena Kamińska ul. Świętopełka 2F/4B, 83-400 Kościerzyna.

Schemat analogowego dekodera na filmnet, premiere, channel 10 itp. Schemat wysyłam po otrzymaniu 25 zł. Przekazem lub za zaliczeniem poczt. + porto. Henryk Ożóg ul. Okulickiego 5, 36-140 Sokołów Młp.

Sprzedam 14 szt. czujników Af-50 PO 15 zł/szt.Zbigniew Wróblewwski ul. Dworcowa 16/56, 10-436 Olsztyn, tel.(089)533-76-40.

Sprzedam CB Alan 19 (prod. 1994) z anteną stacjonarną (półfalową) i samochodową firmy alan, oraz zasilacz 13,8V, 2/34. Cena za komplet 200 zł. Marcin Jurasz ul. oś 1000-lecia 32/2, 44-268 Jastrzębie-Zdrój, tel. (0-36) 4718-792 (wew. 5165).

Sprzedam nowe typy zasilaczy do C-64 stacji 1541II-40 zł zamienię radio CB z zasilaczem na C-64 z magnetofonem lub stancja 1541II z dyskami albo sprzedam 150 zł. Jacek Gałkowski ul.Ks. ST. Krausego 17/21, 86-105 Świecie, tel. (0532) 16-238.

Sprzedam schemat dekodera Canal+, Filmnet-30 zł, mikrofon bezprzewodowy 88-108 Mhz (5 km)- 30 zł. Dekoder kaset video-40 zł, dekodar polsatu TV-55 zł, schematy różne. Andrzej Siechniewicz ul. Szymanowskiego 15/20, 22-100 Chełm, tel. (0-82) 65-79-66.

miejsce na treść ogłoszenia:

Treść ogłoszenia:

❒ załączam na oddzielnej kartce ❒ przesyłam na dyskietce ❒ dołączam rysunek ❒ inne .....

ZAKUPY W INTERNECIE

CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

Cyfronika
Zakład Elektroniki „CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel.: 66-54-99, tel./fax: 67-29-60

e-mail: cyfronika@cybernet.krakow.pl
http: //www.cybernet.krakow.pl/cyfronika

Drukowany katalog bezpłatnie

Sprzedam schematy starych od radiowych wzmacniaczy lampowych pierwszych TV z polski, NRD, ZSRR i inne informacje koperta + znaczek. Jacek Niewiadomski ul. Rydzowa 23/34, 91-211 Łódź.

Sprzedam schniedera CPC6128 monitor kolot + 50 dysków + literatura za 300 zł, oraz rezystory metalizowane 1 i 2 Waty. Informacje kop + zn. Jacek Niewiadomski ul. Rydzowa 23/34, 91-211 Łódź.

Sprzedam tanio nadajnik UKF 10 Watt, 12 Volt Motorola zasięg ponad 10 kilometrów wielkości paczki papierosów.Andrzej Nyga ul. Sienkiewicza 1/13/65, 06-500 Mława, tel. 023/543-238.

Sprzedam tranzystor MOS-N-FET STP5N60 600V, 5,6A 3,1 zł JRFBC40 600V 6,2A 3,2 zł skr.poczt 1707 Wrocław 8. Henryk Bartkowski ul. Konarskiego 5/2, 51-685 Wrocław, (71) 325-36-37.

Sprzedam wzmacniacz 2x15W; nowy stereo cena 17 zł – zmontowany (z układami), lub zamienię na samochodowy 2x 20W12V, coś dorzucę z części elektronicznych na wyrównanie cen. Ryszard Czyrek poczt. Pawłowożońskie, 62-104 Oporzyn 3 (od 20, 612-765 grzecz).

Sprzedam złom elektr (płytki, scalaki i ETC). Pipka Dręczyciela 6 zł, przetwornicę 12 / 220V 80W 20 zł INF K+Z. Paweł Pietrzycki ul. Niepodległości 110/6, 58-303 Wałbrzych.

Super mikrokomputer do założenia. Błyskawiczna nauka techniki komputerowej od podstaw serii aplikacji współpracuje z monitorem +lub TV cena tylko 230 zł. Rafał Witkowski ul. Niepodległości 4/7, 14-200 Iława, tel. (088) 48-63-91.

Transoptory 100 szt. w obudowie jak (BC 211) nowe sprawne. Budowa wewn. jak CNY17 cena 1.5 zł, 100 szt. 1zł Parametry wyślę w kopercie zwr ze znaczkiem na list. Marek Tokarski ul. Kr. Jadwigi 9/12, 11-500 Giżycko, tel. 0 87 28 70 68.

Uruchomione moduły: częstościomierz 10 Hz – 1ghz, 9 cyfr, ZWe, 8 czasów pomiarów, czułość przy f500MHz – 10 mV,koder srereo schem. nadajników UKF. INFO KOP + ZN. Mirosław Jamro ul. Rychlińskiego 20/31, 43-300 Bielsko-Biała.

Uszkodzone telewizory Sony Siemens obydwa za 75 zł. Fuzz do gitary za 20 zł. Magnetowid U(v) Versum stan dobry 270 zł. Paweł Pekowski ul. Paderewskiego 19/16, 85-075 Bydgoszcz, tel. 40-08-91.

ZTARI 65 XE + Magnet + stacja dysków 1050 + mysz +Joy + zas. + kilka dyski etek, cena 160 zł- w cenę wliczono koszt przesyłki. Zamienię na cz. elektro. Henryk Ożóg ul. Okulickiego 5 , 36-140 Sokołów Mał.

Pł. zeg. MC1204 + opis PŁ1042 choinka + opis PE1/97-2zł EP 12/95 – 3 zł transalator – 5 języków – 50 zł EH 5/93 – 1 zł Inf. kop. + znaczek. Jerzy Maćków ul. Jeziorna 1, 86-182 Świekatowo.

Sprzedam płytę Gł. 386DX5Mb RAM + Karta VGA520kb trident + monitor VGA mono na gwarancji cena 200-50-200- całość za 400 zł magazyn Amiga 44egz. os 1-go nr. 50 zł. Krzysztof Sawicki ul. Dwernickiego 8/42, 16-400 Suwałki, tel. 66-27-51.

Chcesz samodzielnie wykonać doskonałe płytki drukowane ? Wykorzystaj nową folię TES300 + cena za 10 szt, = 20 zł. Uwaga! Kupując więcej płacisz mniej !!!. Paweł Fecko ul. Fleirsera 8/21, 33-300 Nowy Sącz, tel. (0-18) 42-76-96.

Sprzedam tanio czasopisma PE – 8,9,10,12/94 PE – 1,3,6,7,8,9,12/95 r. cena 1 złszt. RE – 1/94 RE-3,7,,8,12/95 RE – 1,7,8,10,11,12/96 RE – 1/97 EDW-8/96 cena 1.50 zł szt. Oferta zawsze aktualna. Mariusz Jarząbek ul. J. Krasickiego 14/49, 25-430 Kielce, tel. 362-37-41.

Modem wewnętrzny do każdego PC-TA - ZOLTRIX, 14400 bps, gwarancja!!! cena 150 zł. Z oprogramowaniem !! Adam Szedzielorz ul. Kubsza 24b/12, 44-300 Wodzisław Śl, tel. 036-455-25-48.

Skaner GENIUS 800DPI do każdego PC'TA. Cena 100 zł do uzgodnienia. Adam Szedzielorz ul. Kubsza 24b/12, 44-300 Wodzisław Śl., 036-455-25-48.E-mail: aszyna polbox.com.

Wykonuję obwody drukowane – nawiążę współpracę
J. Roy 63-600 Kępno, os. 700-lecia 5, tel. 0647/237-35

IBM PC XT 640K RAM, Multi i/o, sterownik FDD, napęd 5,25 360K. Cena około 402 (bez napędu: 30 zł). Sprzęt w pełni sprawny, obudowa typu deskop. Arkadiusz Matka ul. Jastrzębia 7/6, 59-300 Lublin, 42-37-31.

Katalogi lamp elektronowych 400 typów transformatorów sieciowych i 272 typy cewek i obwodów LC, oraz przekźników miniaturowych, wraz z elektromagnetycznymi. Stanisław Masztalerzul Urbanowice 51/4, 47-270 Gościęcin.

Sprzedam RX-ICOM-IC-WZA/wersja usa/ triband, magnetofony szpulowe M2407 „ARIA" ak 140 zł sprawne stan idealny + szpule kupie TV C-12'' lub 14",- może być uszkodzony. Robert Szarek ul. Magurów, 38-400 Krosno,tel. /0-13/ 43-644-46.

Laminat do obwodów drukowanych różnych rodzajów,
chlorek żelazowy bezwodny,
pisaki do wykonywania obwodów drukowanych,
wiertła - sprzedaję. *Napisz po katalog.*
Pracownia Elektroniczna, skr. pocz. 344, 90-950 Łódź 1

„Półprzewodniki"- poradnik- WKŁ 1990, „elementy bierne" poradnik- WKŁ 1993, „mikrokomputery" poradnik- WKŁ 1988 informacja – znaczek na kartkę pocztową. Jarosław Capek ul. oś 1000-lecia 66 m 44, 31-610 Kraków.

Tranzystory mocy Zn 3055, Zn3442 5/szt wyświtlacze jarz. DG10R, HB-6, HB-18 z , z 4/szt(PLW) Timex 2048 40 zł (uszk). Pamięci proces ory 280 ITP(kop + zn zwrot). Adam Kalary, ul. matejki 63F/16, 66-400 Gorzów Wlkp.

Absolutna nowość! M948 Firmy Oki na polskim rynku dopiero od pół roku! nigdzie nie publikowane aplikacje! pełno instrumentalny generator meldii po 5 zł + KP. Bogdan ul. Florjańska 14 m 75, 03-707 Warszawa, tel. 0-602-267-569.

Amiga 500, 1MB RAM przełącznik Chip-Fast zasilacz 4,5A modulator, Joy, Action replay 100 dysków z pudłem musse pan kable kg lite ratury cena-450 zł. Przemysł Pullicki ul. Grunwaldzka 54/14, 64-100 Leszno, tel. 20-35-83 wew. 361.

Amiga 600 + programy + gry + 2JOV + Literatura. Stan bardzo dobry. Cena ok. 520 zł. Łukasz Zygmunt ul. Czeremchowa 81, 20-807 Lublin, tel. (0-81) 746-97-04.

Sprzedam od 1950 prasę elektroniczną techniczną, książki, fantastyka, lampy, części schematy RTV retrowykaz-koperta i znaczek. Roman Korewicki ul. Polanowska 21, 76-100 Sławno, tel. (059) 10-39-28.

Odpowiedzialnemu sprzedam nadajnik FM 86-88mhz z kwarcową stabilizacją dołącze opis budowy dobrej i taniej anteny. moc w. cz. wynosi 25W (zas. 50 KM) info; Oscar Grosz skr. pocz. 1044, 42-201 Częstochowa 1.

Lampy elektronowe: PL-504 (1 szt), PCL-805 (1szt) , PY-88 (5 szt), PCL-86 (2 szt), PCF-802 (1 szt)-35 zł, oraz prod. ros. 6P455 (1 szt), 6P14P (1 szt), 6F12P (1 szt), 6F12P (3 szt)-50 zł. Ryszard Piotrowski ul. Niepodległości 1/31, 32-500 Chrzanów, tel. 035-36-185.

Płyta główna 286 1MB RAM, CPU + EPU/16MHz, karty: multi I/0, sterownik FDD/HDD, grafiki VGA-PARADISE, kable pilnie, niedrogo lub zamienię na tygiel o poj. ok. 1 litra. Maciej Stankiewicz ul. 3 Maja 18/4, 05-870 Błonie, tel (0-22) 725-50-37.

Wieżę Kenwood. wzm. KA-400, DECK KX-500, radio KT-413, gram. KD-3100. Razem lub osobno. Propozycje kupna wraz z cenami na adres: Grzegorz Kaczmarek ul. Łódzka 5, 45-307 Opole.

Commodore 64, magnetofon, moduł simons BASIC, 11 kasetki z programami, książki-GEOS informik-12 NR całość za 260 zł. Stanisław Pukarowski ul. Antyczna 26a, 43-382 Bielsko-Biała tel. 184-302 po godz.

Drukarkę kolorową, atramentową Commodore IP3300, rok PR. X 95, kupiona w XI 96, B. dobra jakość druku prawie pełny zasobnik tuszu kol. Cena 600 zł, St. ideal. Agnieszka Iwańska ul. os Na Stoku 40B/45, 25-408 Kielce, tel. (0-41) 332-45-03.

Stacja dysków S 25, 360 KB nie używana. Stan idealny cena 25 zł. Paweł Jabłczyk ul. os Rosochy 10/20, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski, tel (0-47) 47-41-85.

Sprzedam archiwalne numery „Estrada i Studio" (od początków pisma, do numerów bieżących). Przemysław Śmiejek ul. Makoszowska 21, 44-178 Przyszowice, TRANSTAN POLBOX.com.

PC 486DX2 66mhz HDD 40MB FDD 5.25 i 3.5 16 MBRAMVGA + monitor mono, drukarka LQ 100. Cena 1000 zł. Hubert Sołtysiak ul. Zwycięstwa 17 m 35, 11-040 Dobre Miasto, +48 (0-89) 616-20-05.

CB radio ' GALAXY Pluto AM, FM, CW. LSB, USB, GBAND, wyśw. częst. 12/25W, kieszeń, dokumentacja, zasilacz-Staszek tel. 071/311-23-23/ cena 720 zł. Stanisław Stankowski ul. Gocławska 14, 02-355 Bielany. 071 (311-23-23).

Posiadam 200 schematów w cenie do 2 zł (efekty dźwiękowe, świetlne, nadajniki, odbiorniki i inne). Wykaz po przesłaniu koperty zwrotnej i znaczka. Wojciech Kościelniak ul. Moniuszki 83/87 m 23, 95-200 Pabianice.

Dekoder teletekstu do Amigi + dysk – 35 zł. Sampler stereo 22 Khz-35 zł. przystawka VBS – 15 zł, z kasety VBS – ,15 zł szt. kupię schematy aparatury zdalnego starowania. Tomasz Żurowski ul. Wigury 2A, 87-330 Jabłonno POM.

Sprzedam układy scalone: SAA5246P/H, TDA1013A, PCA84C640P/030, KM6264BL10, TBa810AS, KS74HCTLS244, TDA440, A2400, cena do uzgodnienia. Prosić Pawła. Paweł Łabuda ul. Nowe Osiedle 19 83-300 Kartuzy, tel. (0-54) 81-26-33.

Grę pegasus 400 gier IN dodatkowo 1 cardride na wyposażeniu zasilacz 9V przewód EURO-TY 1xJOY cena 45 zł= koszt przesyłki płatne z góry. Paweł Komuda ul. Poniatowskiego 80/9, 37-450 Stalowa Wola.

WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW I ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

„UNIPOL" skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków tel./fax: (0-216) 273 30	Hurt i Detal rachunki i faktury VAT	na życzenie wysyłamy pełny katalog – cennik, rysunki, parametry – opłata 3,50 zł

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS)
U -/=0...750V; **I** -/=0...2A; **R** 0...20MΩ, **C** 2pF...2µF;
f 50Hz...10MHz; **G** 3Hz...500kHz 3,6V;
Pomiar diod i β tranzystorów. Wyświetlacz 3.5 cyfry LED.
Uzas 6...8V, Izas 0.1A, możliwe RC akumulator.
39.7zł płytka+części, 9.9zł obudowa+isostaty; zmont. 95.9zł

Automat akwariowy
– automatyczny włącznik oświetlenia oraz filtra,
– dwa niezależne termostaty; możliwe ręczne sterowanie.
29.9 płytka, części, obudowa, isostaty;

Multimetr samochodowy 07
Pomiar temp. silnika; Pomiar temp. zewnętrznej;
Obrotomierz cyfrowy; Wskaźnik cyfrowy napięcia akumulatora;
31.9zł – płytka+części+obudowa; zmont. 49.8zł

Samochodowy wskaźnik z zegarkiem
– obrotomierz/termometr (t-silnika) wychyłowy – 16 diod LED
– diodowy sygnalizator 0°C oraz 94-98°C (lub innych temp.)
– wskaźnik napięcia, 4 LED; zegarek LCD, wys. cyfry 6mm
29.9zł płytka, części, obudowa; 6.9zł blokada zapłonu do obu typów urządzeń

Licznik impulsów (bez opłat w telek.)
– zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
– odporny na wyłączenie zasilania; *32.9zł płytka, części, obudowa*

D. F. ELEKTRONIK
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24, 55-13-35

Sprzedam EdW 2/96. Wykonuję xerokopie artykułów z EdW (wszystkie NR) i EP 2/94-12/95. Sprzedam książkę „INTERNET" Paula Glistera – nowa – 47 zł + wysył. Krzysztof Wilkosz ul. Szybowcowa 22/21, 54-130 Wrocław, tel. 51-84-33.

Uruchomiona płytka + sonda 25 cm wykrywacza metali odsprzedam, zamienię lub elementy do samodzielnego montażu, zasięg do 1.5 m. Opis-gratis (porady) kop + znacz. Stanisław Grabias ul. os. Zachód B-21/i/9, 73-110 Stargard Szczec.

Sprzedam nowy komplet na gwarancji, dyktafon Sony, ładowarka i dwa akumulatorki R6 1200 mAh razem z mikrokasetą. Cena 210 zł.

Amiga 500, 2 MB, modulator, 50 dysków (gry, użytki), mysz, 2XJOY, pokrywa, literatura. Cena ok. 550 zł.

Amiga 1200 HDD 80 MB, monitor, JOYPAD, MOUSEPAD, 110 dyskietek, pokrywa na klawiaturę, bogata literatura, cena 1000 zł. Miłosz Irkiewicz ul. Marchlewskiego 3, 58-500 Podgórzyn.

Sprzedam kalkulator inżynieryjski Casio FX 7700 GE. Cena 250 PLN. Dodatkowo programy: wzmacniacze tranzystorowe, szereg furiera, liczby zespolone, ETC. Dariusz Tofiluk ul. Jagiellońska 5a m 27, 17-100 Bielsko Podlaska, tel. (085) 300-037.

Elektronika-RTV nowe części literatura, mierniki, aparatura pomiarowa moduł do demontażu i inne tanio sprzedam dla kupującego prezent możliwa wymiana. Ryszard Schubert ul. Śniadeckich 5/4, 86-300 Grudziądz, tel. (0-51) 463-18-89.

Beta magnetowid Sanyo typ 5300 pełnosprawny z zapasowym kompletem części elektronicznych na płytach nie są demontowane kolekcjonerowi amatorowi sprzedam. Ryszard Schubert ul. Śniadeckich 5/4, 86-300 Grudziądz, tel. (0-51) 463-18-89.

A 500, 1 MB, mysz, joystick z timerem, ok. 100 dysków (gry 3D, orginały, progr. użytkowe), pudełko na dyskietki, monitor 14 kolorowy STEREO 2 x 6 W, cena do uzgodnienia. ok. 700 zł. Przemysław Mańka ul. Poniatowskiego 12/6, 50-326 Wrocław, tel. 21-73-44.

Zamienię

C-64, magnetofon, BB3, kasety, zasilacz, pokrywa, literatura; na Audio-Mikser stereo lub na nadajniki FM stereo lub na nadajniki FM (min. 5W). Ewentualnie sprzedam za 100 zł. Mariusz Zendarski ul. Mondrzejewski 12c/32, 41-712 Ruda Śląska 3.

Uwaga kolekcjonerzy! Zabytkowe radio Consul firmy Soneberg (z 1957 r.) z zegarem w pełni sprawne – sprzedam lub zamienię na sprzęt elektroniczny. Piotr Obolczuk ul. oś Młodych 6/15, 06-500 Mława, tel. (023) 54-47-45.

Zamienię stację do C-64 1541 II (uszkodzone gniazdko zasilacza), na obudowę od wzmacniacza wieży składanej typu: diora (nowe typy), Pioneer, Sony, itp (dobre). Michał Tomaka ul. Al. Niepodległości 25 m 33, 42-200 Częstochowa. tel. (0-34) 63-66-84.

Komplet CB C240 kan amt 5/8&/ 5 modułów do C-64 na różności elektroniczne lub do C-64 (stacja 1571, C-128 EP) lub pieniążki. Zbigniew Ciepielewski ul. Artyleryjska 16, 16-400 Suwałki.

Inne

Aby móc dorobić do renty potrzebuję drukarki do C-64 z programem oraz maszyny do pisania ofiarodawcy będę bardzo wdzięczny, pokryję koszty przesyłki. Wiesław Zoch ul.Dębowa 93/27, 40-109 Katowice.

Będę bardzo wdzięczny za podarowanie mi drukarki do C-64 z programem oraz maszyny do pisania pozwoli mi to dorobić do renty. Zwrócę koszty przesyłki. Wiesław Złoch ul. Dębowa 93/27, 40-109 Katowice.

Jeśli masz zbędny komputer, oscyloskop, elementy elektroniczne, czasopisma to prześlij je bezpłatnie początkującemu elektronikowi, za przesyłkę zapłacę. Artur Malinowski ul. Kopalniana 8/17, 27-200 Starachowice.

Jeżeli ktoś posiada uszkodzony lub sprawny sprzęt KF i odstąpi go bezpłatnie chętnie przyjmę także zbędny oscyloskop, oraz literaturę nawiążę korespondencję z elektronikiem amatorem. Zbigniew Czebatorowicz ul. Małgorzatki 11/4, 41-902 Bytom.

Kolego masz zbędny sprzęt krótkofalarski podaruj go do klubu radiowego „OGNIK" przy O.S.P w Margoninie Świetlica Gminna 64-830 Margonin woj. Pilskie. Bogdan Janicki ul. Młynary 4, 64-830 Margonin, tel. (0-67) 846-148.

Mam 13 lat interesuję się Elektroniką. Proszę o bezpłatne przesłanie pism lub książek o tematyce elektroniki. Tomasz Smykowski ul.Sieciowa 10, 85-435 Bydgoszcz, tel 723-745.

Młody elektronik prosi o podarowanie komputera PC AMIGA stacji do C-64 lub monitora także podzespołów do założenia dowolnego PC, przesyłkę opłacę. Mirosław Karmowski ul. Poznańska 178, 62-502 Konin 4,tel. (0-63) 45-97-91.

Nawiąże kontakt listowny ze wszystkimi, którzy interesują się elektroniką, krótkofalarstwem i mają hopla na tym punkcie. 100% odpowiedzi. 73!! Oskar Grosz. skr.pocz. 1044, 42-201 Częstochowa 1.

Pisma: gambler Cd 2/96, 3/97 oraz PE 6/97. Sprzedam lub zamienię na literaturę elektroniczną. Poszukuję schematu wieży Philips FW 362. Piotr Obolczuk ul. oś Młodych 6/15, 06-500 Mława, tel. (023) 54-47-45.

Przyjmę darmowe gry na dyskach dla C64, oraz darmowe komputery, też zepsute. Marek Socha ul. Długa 69, 32-830 Wojnicz

Uprzejmie proszę o bezpłatne przesłanie niepotrzebnych książek z podstawami elektroniki. Mam 13 lat i dopiero zaczynam poznawać ten przedmiot.Tomasz Smykowski ul. Sieciowa 10, 85-435 Bydgoszcz, tel. 723-74

Zwracam się z prośbą do ludzi o dobrym sercu, proszę o podarowanie mi lub za niewielka opłatą multimetru albo miernika. Zwrócę koszty wysyłki. Grzegorz Krupula ul. Czarnowska 1/1, 26-065 Piekoszów, tel. 30-61-146.

Od niedawna interesuję się elektroniką jeśli masz zbędne części i schematy to proszę o przesłanie przesyłkę, opłacę. Agnieszka Sady , 98-310 Czrnożyłka 149 a.

Poszukuję wszelkich informacji na temat dekodera programu canal+ (schematy itp) wł qczanego miedzy antenę a TV E-MALL: Misiek li NSTAR. ZSZZ. Starachowice. PL. Arkadiusz Miśkiewicz ul. kościelna 83/34, 27-200 Sarachowice, tel. 047-274-14-64.

Multimetr mastech M830B sprzedam za 35 zł + koszty przesyłki. Wyświetlacz 3.5 LCD Udc 20mV-1kV, Uac 200-750V, I dc 200 uA-200mA + 10Aac, R200 om-2Momy, HFE. Zawsze Aktualnie. Stanisław Szubska ul. Twarda 64A/33. 00-818 Warszawa, tel. 0-602-Bos kox.

Poszukuje schematów związanych z fotografia, światłomierze analizatory barwy w zamian za inne ciekawe schematy. Eugeniusz Kurzempa ul. Łabuński 199, 22-437 Łabunie.

Jestem 13-letnim elektronikiem amatorem nawiążę kontakt z innymi w celu wymiany informacji schematów (mam ich wiele) i doświadczeń. Odpowiedź 100%. Paweł Łabuda ul. Nowe Osiedle 19, 83-300 Kartuzy, tel. (0-54) 81-26-33.

Początkujący elektronik poszukuje schematów prostych układów oraz ofiarodawcy oscyloskopu (opłacę koszty przesyłki) z góry dziękuję. Jarosław Garski ul. Rynek Łazarski 3/9, 60-731 Poznań.

Młody elektronik będzie bardzo wdzięczny za bezpłatne udostępnienie dowolnego komputera najlepiej z monterem. Opłace przesyłkę. Krzysztof Słomski ul. Telimeny 18/14, 91-498 Łódź, tel. (0-42) 58-74-53.

Wielka okazja !!! Jeśli chcesz pozbyć się komputera bez zobowiązań, chętnie go przyjmę ! Za przesyłkę zapłacę. Od IBM-XT w górę !!! Pozdrowienia !!! HEJ !!!. Marek Michałowski ul. Aleja Niepodległości, 23-210 Kraśnik Fabryczny.

Nawiążę kontakt z elektronikiem, choćby początkującym (wiek nieograniczony) w celu wymiany doświadczeń schematów, elementów. Odpowiedź gwarantowna. Szymon Grzesik ul. Partyzantów 59/9, 26-300 Opoczno, tel. 55-61-52.

Poszukujesz scalaka lub serwisówki? Napisz do mnie, a pomogę ci go zdobyć ! Zawsze aktualne ! Pośrednicze również w sprzedaży i kupnie sprzętu elektronicznego. Piotr Kamiński ul. Poznańska 98, 62-025 Kostrzyń Wlkp.

Poszukuję wszystkiego co dotyczy Amstrada 6128 CPR programów, literatury itp. Za pomoc w poszukiwaniach wszystkim bardzo dziękuję. Tomasz Wanat ul. Fałata 9/17, 30-118 Kraków.

Ależ, czy to możliwe? Zaprogramuję błyskawicznie każdy mikrokontroler, matrycę logiczną, pamięć i wiele innych. E-mail: mickytar we. tuniv. szczecin. pl. Michał Tarasiejski skr. 87, 71-250 Szczecin 43, tel. (0 602) 386-567.

WYKRYWACZE METALI

Typ Pulse Induction

Zasięg w gruncie do 2,5m.
Wykrywają wszystkie metale:
Au, Ag, Cu, Fe itp.
bez ich rozróżniania.

5 wersji.
Ceny od 310 do 490 zł
Sprzedaż także wysyłkowa.
Informacje + zdjęcia
- znaczki na polecony.

Zbigniew Nowak
ul. Leśna 7e/3
42-300 Myszków

Elektronika Praktyczna

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych - zarówno dla hobbistów jak też dla profesjonalistów.

Podstawowe stałe rubryki pisma to:

Projekty AVT, czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane w kitty, tj. komplety zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu.

Miniprojekty, czyli opisy układów bardzo tanich do wykonania.

Projekty zagraniczne, tj. artykuły zakupione z pism zagranicznych.

Projekty Czytelników.

Podzespoły (i ich aplikacje).

Sprzęt.

Elektronika. Przemysł. Rynek, tj. dział poświęcony elektronice przemysłowej.

Cena w kioskach ..... 5 zł 90 gr

Estrada i Studio

Miesięcznik *Estrada i Studio* jest adresowany do każdego, kto miał, ma, lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej z dziedzin muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych, choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W *EiS* pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym graniu zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menadżerów, producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi, przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard**. Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Do dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową, zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.

Cena w kiosku ..... 4 zł 90gr
Wersja z CD ..... 11 zł 70gr

Software

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA). Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów. Artykuły poświęcone programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows, OS/2, Win95, Unix i nietylko. Narzędzia CASE, nowe techniki, technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe, programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.

Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i przez modem.

Cena w kioskach ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM ..... 19 zł 30 gr

Młody Technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw między, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów, modelarzy, jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej, tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.

Cena w kiosku ..... 4 zł 60gr

INTERNET

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników sieci Internet. Podstawowym celem tego miesięcznika jest okazywanie pomocy w poszukiwaniach potrzebnych informacji.

Pismo zawiera:

- najciekawsze strony WWW
- adresy FTP i spisy serwisów poszukiwawczych
- porady, testy, nowości itd.

Magazyn Internet wydawany jest również z **CD-ROM-em**.

Cena w kioskach: ..... 5 zł
Wersja z CD-ROM: ..... 19 zł 80 gr

Elektronik

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla ludzi, którzy żyją z elektroniki - dla menedżerów, handlowców, konstruktorów i nauk owców. "Elektronik" prezentuje wszystkie działy elektroniki, przy czym najwięcej miejsca zajmują zagadnienia rynku i techniki. Magazyn zawiera przeglądy i raporty rynkowe wyodrębnionych dziedzin wyrobów, usług. W części technicznej są przedstawiane aktualne rozwiązania i trendy rozwojowe dla poszczególnych grup wyrobów. Pomostem między rynkiem a techniką jest dział "Nowe produkty", który przedstawia najnowszą ofertę rynkową światowych producentów podzespołów i sprzętu. Pismo jest dostępne wyłącznie w prenumeracie.

Cena ..... 5,90 zł

Świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki. Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.

Cena w kiosku ..... 5 zł 40gr

Elektronik Elektor

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim. Wersja licencyjna Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach: niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek. EPROMy, itp.

Cena w kioskach ..... 5 zł 80 gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckim miesięcznikami STEREOPLAY i AUDIO. Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera również ranking sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk. Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.

Cena w kioskach ..... 6 zł 50gr

ELEKTRONIKA DLA WSZYSTKICH

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.

Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim, co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły, układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości.

W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.

Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m.in. dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje, podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.

EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.

Cena w kiosku ..... 5 zł 40gr

PRENUMERATA - zasady na odwrocie!

Odcinek dla poczty

zł. ..... gr.....

słownie złotych

.....grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku: **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Datownik

Pobrano opłatę
zł.....

podpis przyjmującego

Odcinek dla banku

zł. ..... gr.....

słownie złotych

.....grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku: **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Datownik

Pobrano opłatę
zł.....

wypełnic na odwrocie

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł. ..... gr.....

słownie złotych

.....grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku: **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Datownik

Pobrano opłatę
zł.....

wypełnic na odwrocie

Odcinek dla wpłacającego

zł. ..... gr.....

słownie złotych

.....grosze jak wyżej

wpłacający .....

.....

Dokładny adres .....

.....

Na r-k **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
Nazwa banku: **PBK S.A. I O/W-wa**
Nr r-ku: **11101011-206688-2700-1-75**

Datownik

Pobrano opłatę
zł.....

podpis przyjmującego

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ kwota ..... zł.

półroczna ☐ kwota ..... zł.

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ kwota ..... zł.

półroczna ☐ kwota ..... zł.

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ kwota ..... zł.

półroczna ☐ kwota ..... zł.

Przedpłata

po raz pierwszy ☐ kontynuacja ☐

skrót nazwy pisma

roczna ☐ kwota ..... zł.

półroczna ☐ kwota ..... zł.

Prosimy o przesłanie ☐ faktury VAT ☐ rachunku uproszczonego

Wypełnia podatnik VAT:

Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP: .....

pieczątka firmowa i podpis

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę:
   - Audio ..... **AU**
   - Elektor Elektronik ..... **EE**
   - Elektronik ..... **EL**
   - Elektronika Praktyczna ..... **EP**
   - Elektronika dla Wszystkich .... **EdW**
   - Estrada i Studio ..... **EiS**
   - Estrada i Studio z CD ..... **EiSCD**
   - Młody Technik ..... **MT**
   - Software ..... **SW**
   - Software z CD-ROM ..... **SWCD**
   - Świat Radio ..... **SR**
   - Internet ..... **IN**
   - Internet z CD-ROM ..... **INCD**
2. Proponujemy dwie możliwości:
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo.

   Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EL	5,9zł x 12	=	70,8zł	5,9zł x 6	=	35,4zł
EP	5,7zł x 12	=	68,4zł	5,9zł x 6	=	35,4zł
EE	5,6zł x 12	=	67,2zł	5,8zł x 6	=	34,8zł
SW	4,7zł x 12	=	56,4zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 12	=	168,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	6,3zł x 12	=	75,6zł	6,5zł x 6	=	39,0zł
SR	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
MT	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EdW	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
EiS	4,7zł x 12	=	56,4zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
EiSCD	11,5zł x 6 + 4,7zł x 6	=	97,2zł	11,9zł x 3 + 4,9zł x 3	=	50,4zł
IN	5,4zł x 12	=	64,8zł	5,7zł x 6	=	34,2zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,0zł	19,0zł x 6	=	114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
- **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
- **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**
  (dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena.

Ceny numerów archiwalnych:

Audio
- Audio 1÷3/95, 1÷ 7-8/96, 9÷12/96 ..... 4,50 zł/egz.
- Audio 1÷8/97 ..... 5,50 zł/egz.

Elektronik
- EL1÷2/97 ..... 19,30 zł/egz.

Elektronika dla Wszystkich
- EdW 1÷12/96 ..... 3,90 zł/egz.
- EdW 1÷7/97 ..... 4,60 zł/egz.

Elektronika Praktyczna
- EP '93 ..... 2,80 zł/egz.
- EP 1÷4/94 ..... 3,20 zł/egz.
- EP 5÷12/94 ..... 3,60 zł/egz.
- EP 1÷10/95 ..... 3,90 zł/egz.
- EP 11/95÷12/96 ..... 4,50 zł/egz.
- EP 1/97÷8/97 ..... 5,30 zł/egz.
- Rocznik EP '93 ..... 28,60 zł/egz.
- Rocznik EP '93 w oprawie ..... 33,60 zł/egz.
- Rocznik EP '94 ..... 36,60 zł/egz.
- Rocznik EP '94 w oprawie ..... 41,60 zł/egz.
- I półrocze EP '95 ..... 18,40 zł/egz.
- II półrocze EP '95 ..... 19,00 zł/egz.
- I półrocze EP '95 w oprawie ..... 23,40 zł/egz.
- II półrocze EP '95 w oprawie ..... 24,60 zł/egz.
- I półrocze EP '96 w oprawie ..... 27,00 zł/egz.
- II półrocze EP '96 w oprawie ..... 27,00 zł/egz.

Elektor Elektronik
- EE1/93÷3/93, 1/94÷4/96 ..... 4,20 zł/egz.
- EE5/96÷12/96 ..... 4,90 zł/egz.
- EE1/97÷7/97 ..... 5,40 zł/egz.

Estrada i Studio
- EiS10/96÷6/97 ..... 3,90 zł/egz.
- EiS7÷8/97 ..... 4,10 zł/egz.

Estrada i Studio z CD-ROM
- EiSCD1,3,5,7/97 ..... 5,90 zł/egz.

Internet
- IN 1/97÷7÷8/97 ..... 5,00 zł/egz.

Młody Technik
- MT 10/95÷12/96 ..... 3,50 zł/egz.
- MT 1/97÷7/97 ..... 3,90 zł/egz.

Od Radio do Audio
- RA 1÷8/95 ..... 3.6 zł/egz.

Software
- SW 1÷10/95 ..... 3,50 zł/egz.
- SW 11/95÷12/96 ..... 4,40 zł/egz.
- SW 1-2/97÷7/97 ..... 4,90 zł/egz.

Software z dyskietką
- SW+D 1/95÷10/95 ..... 9,50 zł/egz.
- SW+D 11/95÷12/96 ..... 10,40 zł/egz.

Software z CD-ROM
- SWCD 5/96÷12/96 ..... 19,30 zł/egz.
- SWCD 1-2/97÷7/97 ..... 19,30 zł/egz.

Świat Radio
- SR 1÷3/95, 1÷4/96 ..... 3,60 zł/egz.
- SR 5÷12/96 ..... 3,90 zł/egz.
- SR 1÷8/97 ..... 4,40 zł/egz.

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (ŚH) EP
- Pierwsza strona ..... 2,- zł,
- każda następna ..... 20 gr.

Należy wpisać:
ŚH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronik	52DM	26DM	Software + CD-ROM	192DM	120DM
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Audio	56DM	35DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Świat Radio	45DM	28DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Młody Technik	45DM	28DM
Estrada i Studio	45DM	28DM	Internet	50DM	32DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Internet + CD-ROM	196DM	124DM
Software	48DM	30DM			

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Burleska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PBK S.A. I O/Warszawa**

Nr konta .. **11101011-206688-2700-1-75 SWIFT CODE PANKPLPW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Poczta

W rubryce „Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią „Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego „Errare humanum est". Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Jerzego Guryla z Lgoty Wlk, Michała Dudka z Sosnowca, Bartłomieja Zawadę z Lipek Wlk, Dariusza Schleichera z Wrocławia, Michała Walczyka z Radomia, Michała Walczyka z Radomia, Jana Lasia z Kędzierzyna-Koźla, Romualda Bielawskiego z Kuźni Raciborskiej, Tomasza Smykowskiego z Bydgoszczy, Adama Suchockiego z Czarnej Białostockiej, Marka Słupczyńskiego z Płocka, Krzysztofa Sucheckiego z Lubina, Bartosza Gagata z Ostrowca Św, Roberta Otapowicza z Białegostoku, Jacka Koniecznego z Poznania, Marka Bisa z Lublina, Włodzimierza Więckowskiego z Suchodębia i Pawła Bardowskiego z Uniejowic.

Uwagi do rubryki *Errare humanum est* przysłali ostatnio: Agnieszka Sady z Czarnożyły, Marcin Wiązania z Gacek, Michał Kapłon z Sitańca, Krzysztof Nowakowski z Bolkowa, Michał Cybulski z Leoncina, Jakub Mikians, Jacek Koronkiewicz z Olsztyna, Tomasz Jędras z Lubina, Marcin Jędras z Lubina, Krzysztof Nocuń z Zawiercia, Arkadiusz Miśkiewicz ze Starachowic, Kacper Cybuch z Nieszczyc, Łukasz Wójcicki z Radomia, Tomasz Wróbel z Bystrej, Damian Banaczek z Miłkowa, Patryk Sielski z Sopotu i Mariusz Ratyna z Lublina.
Drobne nagrody-niespodzianki otrzymują **Agnieszka Sady** i **Mariusz Ratyna**.

- W związku z kłopotami transportowymi wywołanymi powodzią niektórzy nasi Czytelnicy nie mogli zaopatrzyć się w dwa ostatnie numery EdW. Przypominamy, że nie tylko te, ale wszystkie archiwalne numery EdW można nabyć drogą przedpłaty. Wystarczy wykorzystać blankiet do prenumeraty, wpisując w okienka „Przedpłata" potrzebne numery i wpłacając stosowną sumę.
- Nadal otrzymujemy liczne prośby o „rozszyfrowanie" układów scalonych, tranzystorów i innych elementów na podstawie opisu na ich obudowie. Z przykrością musimy stwierdzić, że nie jesteśmy w stanie pomóc wszystkim potrzebującym. W przypadku, gdy chodzi o uszkodzone elementy z różnorakich urządzeń radzimy zwrócić się do sprzedawców w dobrych sklepach elektronicznych lub na giełdzie, albo też skorzystać z oferty firm sprowadzających części serwisowe.

Pojawiają się też listy z prośbą o radę, co zrobić, gdy zmontowane urządzenie (opisane w EdW) nie chce działać. Zdarzają się szczegółowe pytania dotyczące możliwości modyfikacji układów przez nas przedstawianych.
Niektórzy przysyłają kopertę ze znaczkiem. Załączenie znaczka nie zwiększa szansy na odpowiedź.
Generalnie rzecz biorąc, nie ma możliwości stwierdzenia na odległość, dlaczego układ nie działa, albo działa w sposób błędny. Przyczyny zwykle są prozaiczne, na przykład odwrotne wlutowanie „elektrolita" czy układu scalonego, albo też zamiana rezystorów. Bardzo rzadko, ale zdarzają się też elementy wadliwe „od urodzenia". Nie oczekujcie od nas, że jesteśmy cudotwórcami i potrafimy określić przyczynę niesprawności na odległość na podstawie lakonicznego opisu w liście.
Podobnie jest z pytaniami o możliwości modyfikacji. Generalnie każ-

ZAMÓWIENIE

Zamówienie należy przesłać na adres:
AVT – Korporacja
01-900 Warszawa 118
skr. poczt. 72

Prosimy o czytelne wpisanie danych!

Imię i nazwisko

Adres

ZAMAWIAM:

		szt.		cena jedn.		wartość
Zestaw startowy dla elektroników hobbistów	**AVT 700**		X	**49,50 zł**	=	
Mój pierwszy wzmacniacz	**AVT 2163/B** (cały kit)		X	**20,50 zł**	=	
	AVT 2163/A (tylko płytka)		X	**3,50 zł**	=	

RAZEM:

Wypełnia podatnik VAT:
Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT – Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP: .....

pieczątka firmowa i podpis

W sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym) koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 5,50 zł.

dy układ elektroniczny można zmodyfikować i dostosować do konkretnych potrzeb. Ale do tego trzeba sporego doświadczenia. Staramy się podawać w artykułach informacje o możliwościach modyfikacji. Nie sposób jednak przewidzieć wszystkich możliwości oraz związanych z tym pułapek, dlatego ten problem musicie wziąć na siebie.

Spostrzeżenia **Ryszarda Schuberta** z Grudziądza z pewnością zainteresują szersze grono naszych Czytelników. Oto list:

Z przykrością i wielkim zdziwieniem spotkałem się z dziwnym zjawiskiem: otóż od około trzech numerów w „Elektronice dla Wszystkich" trafiają się kupony oznaczone symbolem „EdW 6/97". Czyżby był to błędny naddruk? Trudno mi to wytłumaczyć.

Moja sugestia (kierowana także do części gazet reklamowych, zamieszczających bezpłatne kupony ogłoszeniowe dla wygody ogłoszeniodawców) to zrezygnować z umieszczania na nich daty ważności.

Na wzór załączam takie kupony z różnych pism, które kiedyś były z terminem ważności, a teraz nie.

Może i AVT się do nich dostosuje.

Może w skrócie to uzasadnię:

Ktoś pragnie w jednym numerze zamieścić np. cztery ogłoszenia (których suma liter nie mieści się na jednym blankiecie), albo dla ogłoszeń do czterech różnych działów musiałby zakupić CZTERY numery EdW, a to jest absurd.

Bardziej realne i możliwe do przyjęcia jest zebranie tych kuponów z czterech kolejnych numerów, ale jak na razie... decyzja zależy od redakcji AVT.

Ten ważny dla wielu naszych Czytelników temat poruszaliśmy już w Poczcie.

Sprawa nie wygląda wcale tak tragicznie, jak przedstawił ją Czytelnik. Przede wszystkim przypominamy, że zależy nam na rozwoju rubryki Rynek i Giełda i nie odrzucamy ogłoszeń na starszych blankietach. Potwierdza to fakt, że rzeczywiście w ostatnich miesiącach nie zmieniono nadruku na wkładce.

Nie bójcie się: zamieszczamy i będziemy zamieszczać ogłoszenia na „przeterminowanych" blankietach.

Nie znaczy to jednak, że Czytelnik ma do końca rację.

Bezpłatne ogłoszenia przeznaczone są dla osób prywatnych, które chciałyby sprzedać, kupić urządzenia i podzespoły, albo też poszukują informacji, bądź pracy. 150 znaków w ogłoszeniu powinno do tego wystarczyć.

Nie da się jednak ukryć, że z tych bezpłatnych ogłoszeń chcą korzystać i po części korzystają, osoby prowadzące działalność zarobkową. Nie jest to uczciwe, bo ktoś, kto umieszcza ogłoszenie reklamowe o produkowanych przez siebie wyrobach lub oferuje hurtowe ilości podzespołów powinien wykupić (bardzo zresztą tanie) ogłoszenie w ramce.

Ze względu na takich nieuczciwych „zawodników" nie możemy zgodzić się na łączenie czterech ogłoszeń w jedno, jak proponuje Czytelnik. Nasza Giełda wkrótce zostałaby zdominowana przez takich niezbyt uczciwych ogłoszeniodawców.

Drugą sprawą jest nadsyłanie przez jedną osobę w tym samym czasie kilku ogłoszeń tej samej treści. Taki proceder również nie leży w interesie Czytelników. Dlatego przy korekcie z zasady staramy się eliminować powtarzające się identyczne ogłoszenia, zostawiając jedno.

Nie mamy jednak nic przeciwko powtórzeniu ogłoszenia w kilku numerach. Co ma jednak zrobić osoba, której ogłoszenie nie mieści się na jednym blankiecie? Jeśli jest to ogłoszenie prywatne, niekomercyjne, na przykład do rubryki KUPIĘ, trzeba je rozbić na dwa lub więcej niezależnych ogłoszeń, bo nie gwarantujemy, że ogłoszenia zostaną umieszczone w sąsiedztwie.

Przypominamy więc, że dla niezarobkowych ogłoszeń do Giełdy stale świeci zielone światło. Serdecznie zachęcamy do korzystania z tego działu!

Osoby, pragnące zamieścić ogłoszenie dotyczące działalności zarobkowej w rubryce SPRZEDAM zachęcamy do korzystania z bardzo tanich reklam w ramkach.

Uwagi

SKRZYNKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW

Dlaczego nie publikujecie w EdW układu charakterografu do badania charakterystyk diod i tranzystorów?

W literaturze amatorskiej, także polskiej, pojawiło się już kilka opisów charakterografów, czyli przyrządów do wykreślania charakterystyk elementów półprzewodnikowych na ekranie. Nie zamierzamy w przewidywalnej przyszłości przedstawiać takiego urządzenia, ponieważ prosty charakterograf wykorzystujący do zobrazowania wyników oscyloskop lub nawet komputer do niczego praktycznego nie jest potrzebny. Może to być jedynie pomoc dydaktyczna w szkole, ale nie przyrząd potrzebny w laboratorium praktyka. Dokładne charakterystyki elementów półprzewodnikowych można znaleźć w katalogach. Natomiast obserwacja charakterystyki na ekranie prostego charakterografu nie daje żadnych ważnych informacji, jedynie potwierdza, że rysunki w katalogach są dziwe.

O ile budowa charakterografu jest kosztowna i zupełnie nieprzydatna w praktyce, o tyle warto zbudować tester tranzystorów. Tester taki ukaże się w EdW w jednym z najbliższych numerów.

Najwyższy zakres przełącznika czułości w forze Y mojego oscyloskopu to 5V/działkę. Z sondą 1:10 uzyskuję 50V/działkę, co umożliwia pomiary napięć do 200Vpp. Jak mierzyć wyższe napięcia?

Szczerze mówiąc, należy zdobyć sondę 1:100. Istnieją takie sondy, choć rzeczywiście są trudniejsze do zdobycia. Należy pytać w firmach zajmujących się sprzedażą aparatury pomiarowej.

Teoretycznie rzecz biorąc, można spróbować wykonać taką sondę we własnym zakresie. Problemem będzie zaobycie dobrej obudowy dla sondy. Informacje dotyczące sond będą podane w dwóch najbliższych artykułach z serii „Oscyloskop...”

Przy ewentualnej próbie budowy takiej sondy we własnym zakresie w postaci dzielnika z rezystorów 10MΩ i 110kΩ należy pamiętać, że pojedynczy miniaturowy rezystor ma dopuszczalne napięcie pracy od 200V, do co najwyżej 500V. Dla zapobieżenia przebiciu, rezystancję 10MΩ warto złożyć z kilku rezystorów (np. 3 x 3,3MΩ + 100kΩ).

Przy tak dużych rezystancjach sonda musi być skompensowana częstotliwościowo, by przenosiła prawidłowo częstotliwości wyższe niż częstotliwość sieci 50Hz. Uzyskuje się to przez zastosowanie dodatkowych kondensatorów włączonych równolegle do rezystorów.

Najczęściej kondensator równoległy do rezystora o wartości 10MΩ nie będzie potrzebny. Należy jedynie zastosować trymer równolegle do rezystora 110kΩ.

Kompensację częstotliwościową przeprowadza się za pomocą przebiegu prostokątnego (o amplitudzie kilku...kilkunastu V i częstotliwości 1...10kHz). Należy tak ustawić trymer, aby obraz na ekranie jak najbardziej przypominał prostokąt – porównaj artykuł „Generator funkcji w praktyce” w EdW 6/97 str. 63 oraz „Oscyloskop...” w EdW 3/97 str. 34. Przy próbie samodzielnej budowy takiej wysokonapięciowej sondy, a także przy jej późniejszym praktycznym wykorzystaniu trzeba zwracać baczną uwagę na kwestie bezpieczeństwa – niedbalstwo lub niefrasobliwość może mieć swój finał na cmentarzu.

Na jakiej zasadzie działa świetlówka, po co tam starter i dławik?

Można powiedzieć, że świetlówka jest blisko spokrewniona z lampką neonową (neonówką).

W lampach tego typu, prąd płynący przez odpowiednio dobrany gaz powoduje wytwarzanie światła o kolorze zależnym od rodzaju gazu. Do budowy kolorowych neonów reklamowych wykorzystuje się gazy szlachetne (neon, argon, krypton), natomiast w świetlówce sprawa jest bardziej złożona. Znajdujące się wewnątrz rury pary rtęci wysyłają niewidzialne promieniowanie w zakresie dalekiego ultrafioletu. Dopiero warstwa luminoforu pokrywająca rurę od wewnątrz niejako zamienia to niewidzialne promieniowanie na światło widzialne. Barwa uzyskiwanego światła zależy więc od składu tego luminoforu.

Starsi Czytelnicy pamiętają, że neonówkę trzeba zawsze włączać w obwód z rezystorem szeregowym ograniczającym prąd. Bez tego rezystora przez każdą neonówkę popłynie bardzo duży prąd, który na pewno przepali bezpieczniki w instalacji (podobnie jest z diodą LED, która też wymaga elementu ograniczającego prąd).

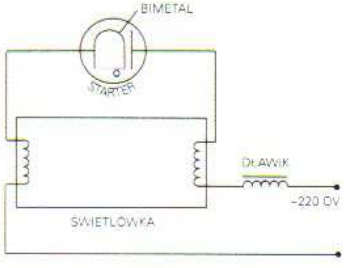
Tak też jest ze świetlówką. Napięcie na świetlówce z czasie pracy wynosi około 50...80V. Włączenie „zapalonej” świetlówki bezpośrednio w obwód sieci 220V niechybnie doprowadziłoby do spalenia bezpieczników. Do ograniczenia prądu w świetlówce nie stosuje się jednak rezystora, bo w czasie pracy występowałoby na nim napięcie rzędu 150V, co przy znacznym prądzie oznaczałoby niepotrzebne wydzielenie w nim kilkudziesięciu warów mocy strat w postaci ciepła. Rolę elementu ograniczającego prąd pełni dławik. Jego opornośc (reaktancja indukcyjna) ogranicza prąd, a jednocześnie dzięki przesunięciu fazy między prądem a napięciem, w przeciwieństwie do rezystora, nie wydziela się w nim moc strat.

Trzeba też wiedzieć, że choć napięcie pracy świetlówki jest niewielkie, do jej zapłonu wymagany jest impuls napięcia o znacznie większej wartości.

O ile do zapalenia małej neonówki wystarczy napięcie rzędu 200V, o tyle do zapalenia zimnej świetlówki potrzebne jest napięcie powyżej 400 woltów. To znaczy, że dołączenie świetlówki wprost do obwodu sieci 220V nie zapali jej, bo wymagane napięcie zapłonu jest znacznie wyższe od szczytowego napięcia sieci.

Napięcie zapłonu zależy także od temperatury gazu w świetlówce – czym cieplejszy gaz, tym niższe napięcie zapłonu. Właśnie dlatego w świetlówce z obu stron rury występują grzejniki. Ich pracą steruje starter.

Starter też jest rodzajem małej lampki neonowej wyposażonej w styk bimetalowy. Układ połączeń świetlówki pokazany jest na rysunku.



Gdy lampka startera jest zimna, styk jest rozwarty. Podłączenie napięcia zasilającego powoduje jedynie zapalenie się neonówki-startera. W ciągu mniej więcej sekundy, wnętrze startera ogrzeje się na tyle, że jego styki zostaną zwarte. W momencie zwarcia styków lampka startera gaśnie, a w obwodzie dławik-grzejnik-styki startera- drugi grzejnik pojawia się znaczny prąd. Prąd ten podgrzewa gaz, a właściwie pary rtęci, zawarte w świetlówce. Wzrost temperatury obniża jej napięcie zapłonu. Ponieważ styki startera są zwarte i lampka startera nie świeci, nie ma w starterze źródła ciepła i po krótkiej chwili stygnący bimetalowy styk startera przerywa obwód prądu.

Jak wiadomo, przerwanie prądu w obwodzie zawierającym indukcyjność powoduje powstanie w tej indukcyjności napięcia samoindukcji o wartości znacznie większej, niż napięcie zasilania obwodu.

I to jest druga ważna rola dławika: w momencie rozwarcia styków startera, na dławiku powstaje impuls o napięciu setek woltów. Dopiero ten impuls powoduje zapłon świetlówki.

Ponieważ rozłączenie styku startera następuje w przypadkowym momencie, na przykład wtedy gdy chwilowa wartość prądu (sinusoidalnie zmiennego) jest mała – świetlówka może nie zapalić się przy pierwszym rozłączeniu styku startera. Jeśli nie zapali się świetlówka, to zapala się lampka startera, bimetalowy styk się nagrzewa i znów następuje zwarcie i za chwilę rozwarcie styku – próba zapłonu świetlówki. Któraś taka próba nastąpi wtedy, gdy chwilowa wartość prądu w momencie rozwarcia styku będzie duża – wówczas napięcie samoindukcji dławika będzie dostatecznie duże, by zapalić świetlówkę. Po jej zapaleniu prąd nie popłynie już przez obwód startera, tylko przez rurę świetlówki między grzejnikami. Na świetlówce utrzymuje się napięcie rzędu 50...80V, które jest za małe do zapalenia neonówki startera.

Co prawda później, w czasie normalnej pracy (rozgrzanej) świetlówki następuje jej zapalanie i gaszenie w rytm częstotliwości sieci, bo przecież układ jest zasilany prądem przemiennym. Ale zapłon tak rozgrzanej świetlówki nie stanowi już problemu, bo następuje przy napięciach trochę większych niż 100V.

Opisany sposób to tak zwany gorący zapłon świetlówki – w chwili zapłonu wymaga przepływu prądu przez grzejniki świetlówki.

Znany i stosowany jest także „zimny zapłon”. Jak podano, świetlówkę można zapalić bez podgrzewania, ale trzeba na nią podać impuls napięcia o odpowiednio dużej wartości. W ten sposób można wykorzystać świetlówki z przepalonymi grzejnikami – wymagany jest jednak inny układ zapłonowy.

Trzecią możliwością jest zastosowanie przetwornicy impulsowej. Tak pracują tak zwane energooszczędne żarówki, które w rzeczywistości także są odmianą świetlówek. Nie ma tam dławika i startera; zamiast nich w cokole lampy umieszczono przetwornicę z niewielkim transformatorem impulsowym, układem scalonym i tranzystorami mocy. W chwili włączenia lampa jest wygaszona i nieobciążona przetwornica wytwarza napięcie o wartości wystarczającej do zimnego zapłonu. Po zapaleniu, przetwornica zostaje obciążona i napięcie na świetlówce spada.

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT *(ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))*

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu), **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 155	Miniaturowe radio Fm	EP	3,0	27,0		
AVT 196	Procesor audio na układzie TDA1524A	EP	3,5	24,0		
AVT 218	Prosty wykrywacz metali	EP	3,0	18,0		
AVT 222	Mini-moduł 8051	EP	10,0	39,0		
AVT 281	Modulator PAL do PC z kartę VGA lub SVGA	EP	13,0	43,0		
AVT 294	Immobilizer z układami DS 1990 zaprogramowany ST62T10	EP	35,0	93,0		
AVT 336/1	Uniwersalny pilot na podczerwień	EP	5,5	17,0		
AVT 336/2	Uniwersalny pilot na podczerwień – układ odbiorczy i wykonawczy	EP	12,0	44,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	5,5	17,5		
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	5,0	12,5		
AVT 503	Zdalne sterowanie rygla	EP	3,5	15,0		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	4,0	25,0		
AVT 1012	Strach na komary	EP	3,5	10,0		
AVT 1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy	EP	3,0	14,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,5		
AVT 1061	Regulator obrotów silnika prądu stałego	EP	3,5	15,0		
AVT 1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny (LM317)	EP	3,0	11,0		
AVT 1085	Miniaturowy przetwornik A/C	EP	35,0	50,5		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	3,0	13,0		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	3,5	14,5		
AVT 1104	Prosty wykrywacz metali	EP	3,5	22,0		
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zeg. cyfr.	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modulowego zestawu pom.	1/96	11,0	43,9		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	3,0	8,5		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	3,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z radarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2015	Kodowany aktywny tor podczerwieni	5/97	5,0	41,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	2,5	12,0		
AVT 2018	Zasilacz lutownicy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	42,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	31,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2022	Układ budzący przemęczonego kierowcę	9/97	27,0	36,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2026	Układ sterowania oświetleniem kab. samochodu	8/97	3,5	14,0		
AVT 2027	Najprostszy 8-kanałowy interfejs	3/97	4,5	17,0		
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzow.	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2036	Prosty analizator stanów logicznych	9/97	5,0	117,0		
AVT 2038	Wskaźnik kierunku...	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektronicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	56,0		
AVT 2049	"Papuga" - magnetofonik cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generat. melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzwi	4/96	4,8	98,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	10/96	8,0	35,0		
AVT 2061	Monitor interfejsu centronics	9/97	14,0	40,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar - sterownik pracujący w trybie 24h	12/96	49,0	112,0		
AVT 2068	Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio	3/97	3,0	11,0		
AVT 2069	Moduł klawiatury do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz kłamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2082	Sterownik wycieraczek samochodowych	6/97	3,5	22,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	4,5	16,0		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9,0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optycz.	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł podtrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,5		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		28,5		
AVT 2104/1	Wzmacniacz 2x22W	9/97	3,5	31,5		
AVT 2107	Miniodbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator w.cz. (TDO)	7/96		14,5		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2114	Generator funkcji	5/97	9,0	83,0		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	13,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	9/96	2,5	7,5		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	11,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik VFS	12/96	4,5	27		
AVT 2126	Prosty sprzęt treningowy do „łowów na lisa"	9/97	3,5	8,0		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		16,5		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2129	Adapter Game Port - dwa joyskicki cyfrowe	3/97	8,0	19,0		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	5,5	25,0		
AVT 2134	Transofon - konwerter głosu	3/97	6,0	36,0		
AVT 2135	Aktywna antena	3/97	4,5	16,0		
AVT 2136	Bardzo głośny dzwonek do telefonu	4/97	4,0	14,5		
AVT 2137	Układ rozładowywania akumulatorów	4/97	10,0	27,0		
AVT 2138	Zabezpieczenie linii telefonicznej	5/97	4,5	15,5		
AVT 2139	Strach na krety	5/97	3,0	9,5		
AVT 2140	Zegar z timerem i budzikiem	4/97	11,0	48,0		
AVT 2141	Wzmacniacz mocy z TDA2030...2051	6/97	10,0	47,0		
AVT 2142	Wzmacniacz telefoniczny	7/97	3,5	16,0		
AVT 2143	Uniwers. układ ładowania akumulat. NiCd i NiMH	6/97	5,5	35,0		
AVT 2144	„Bomba" zegarowa	8/97	14,0	49,0		
AVT 2146	Czujnik przeciwpożarowy	7/97	3,0	43,0		
AVT 2147	Wieczny przekaźnik	7/97	3,5	19,0		
AVT 2148	Odbiornik nasłuchowy CW-SSB/80m	7/97	5,0	32,0		
AVT 2149	Przedwzmacniacz z automatyką	7/97	3,5	11,0		
AVT 2150	Centrala alarmu przeciwpożarowego	8/97	16,0	56,0		
AVT 2151	Equalizer – wersja 1x18 pasm	7/97	12,0	66,0		
AVT 2152	Equalizer – wersja 2x9 pasm	7/97	12,0	86,0		
AVT 2153	Wzmacniacz 100W	8/97	5,5	54,0		
AVT 2154	Superoszczędna miniaturowa centralka alarm.	8/97	3,5	11,0		
AVT 2155	Moduł z wejściem symetrycznym	8/97	3,5	16,0		
AVT 2156	Wakacyjny miniodbiornik AM	8/97	3,0	6,0		
AVT 2157	Urządzenie iluminofoniczne 4-kanałowe	9/97	13,0	69,0		
AVT 2158	Sterownik różnobarwnych diod LED	9/97	5,5	36,0		
AVT 2159	Bardzo głośny sygnalizator	9/97	3,5	15,5		
AVT 2160	Sterownik dwufazowych silników krok.	7/97	12,0	35,0		
AVT 2161	Ultraniskoszumny przedwzmacniacz z układem SSM 2017	9/97	3,5	31,0		
AVT 2163	Mój pierwszy wzmacniacz	9/97	3,5	20,5		
AVT 2207	Sterownik węża świetlnego z EPROMem płytka drukowana bez EPROMu	6/97	14,0 4,4	29,0		
AVT 2210	Najprostszy regulator mocy 220V	3/97	3,0	15,0		
AVT 2211	Przedwzmacniacz antenowy	4/97	3,5	10,0		
AVT 2212	Detektor ulatniania się gazu	6/97	4,0	43,0		
AVT 2216	Układ do odstraszania dokuczliwych owad.	7/97	5,9	18,9		
AVT 2217	Sterownik serwomechanizmów	4/97	3,0	21,0		
AVT 2218	Prosty w montażu alarm samochodowy	5/97	7,0	34,0		
AVT 2220	Moduł wejść parametrycznych do centrali alarm.	4/97	5,0	20,0		
AVT 2222	Wyświetlacz 7-segmentowy JUMBO	4/97	9,0	14,0		
AVT 2224	Timerek cyfrowy	6/97	3,5	21,0		
AVT 2225	Timerek analogowy	6/97	3,5	21,0		
AVT 2227	Komparator rezystorów	5/97	3,5	13,0		
AVT 2228	Zegar meczowy	5/97	10,0	28,5		
AVT 2229	Meczowy licznik zdobytych punktów	8/97	10,0	31,0		
AVT 2250/1	Mikrokomputer edukacyjny z 8051 – płytka gł.	8/97	16,0	32,0		
AVT 2250/2	Mikrokomputer edukacyjny z 8051 – wyświetlacz i klawiatura	8/97	13,0	58,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	25,0		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	16,9		
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	4,5	25,0		
AVT 411	Wzmacniacz mocy - megafon	2/97	4,5	16,0		
AVT 412	Przełącznik sterowany dźwiękiem	4/97	3,5	14,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automat. system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW-01, -02	Płytka wielofunkcyjna		3,5			

WYPRZEDAŻ KOŃCÓWEK MAGAZYNOWYCH

(od niżej podanych cen przysługuje rabat 20%)

AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8		
AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5		
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2105	Generator w.cz – próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2106	Generator m.cz – próbnik	5/96	2,0	4,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	Sonda w.cz	3/96.	2,5	6,5		
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2105	Generator w.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2106	Generator m.cz. - próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochod.	2/96		22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96		18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmac. mikrofonowy	3/96		13,0		
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycznej	4/96	3,5	32,5		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, na 220V	3/96		15,0		

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

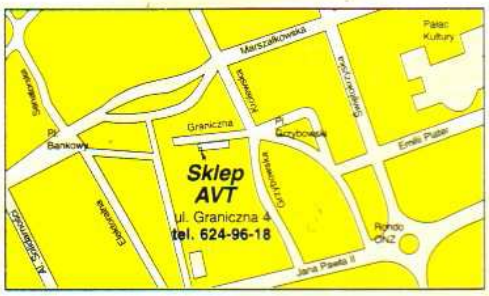
1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

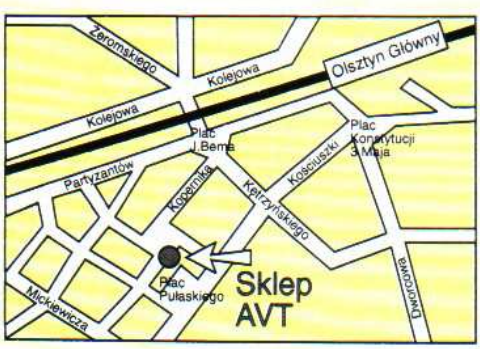
Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4



w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 527 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-13
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5.5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:
01-900 Warszawa 118, skr. poczt. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bydgoszcz
PHU Katronix,
ul. Toruńska 30,
tel. 783996 w. 23,
714-569

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics",
Al. Wojska Polskiego 31
lub 46-09-91

Jelenia Góra
ABC Elektroniki,
ul. Matejki 1a,
tel. 782-26-13

Kielce
„ORIENT" s.c.,
ul. Sandomierska 154,
tel. 68-28-56

Krosno
Intech,
ul. Piłsudskiego 48

Lublin
ELGA,
ul. Fabryczna 1/3A/5,
tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika,
ul. Żeligowskiego 32/34,
tel. 33-45-42

Łódź
Semiconductors Bank,
ul. Piotrkowska 69,
tel. 32-14-01

Piła
Części Elektronicze,
Al. Powstańców Wlkp. 68,
tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD,
ul. Dąbrowskiego 15

Przemyśl
Firma Usługowo-Handlowa
Segelin Sat-Serwis,
ul. Mnisza 3,
tel. 78-92-92

Ryki
Jarosław Kulik ZUH,
ul. Żytnia 75,
tel. 65-12-53

Rzeszów
REA s.c.,
pl. Wolności, paw. 78

Rzeszów
Rutronic,
ul. Ks. Jałowego 14,
tel/fax 852-14-85

Ruda Śląska
PHU "Elektronik",
ul. Górnośląska 1,
tel. 42-78-65

Świętochłowice
ELEKTRONIK,
ul. Katowicka 15,
tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
SOMMER,
ul. Zamkowa 1,
tel. 185-50-51 w. 13

Tarnów
BetaTronic,
ul. 1-go Maja 4

Ustroń
Elektroserwis,
(d. Zakłady Elektro-Informatyczne)
ul. Sikorskiego 4,
tel. 54-34-09

Wadowice
Sklep "Rezystorek"
ul. M. Wądowity 1
tel. 346-26

Warszawa
Semiconductors Bank,
ul. Hoża 35,
tel. 621-29-04

Warszawa
UNI-TAJ,
ul. Żurawia 22,
tel. 628-53-77

Wodzisław Śl.
Sklep „Radioelektronik",
Os. XXX-lecia,
paw. 62

Wrocław
Semiconductors Bank,
ul. Dworcowa 11b,
tel. 342-95-57

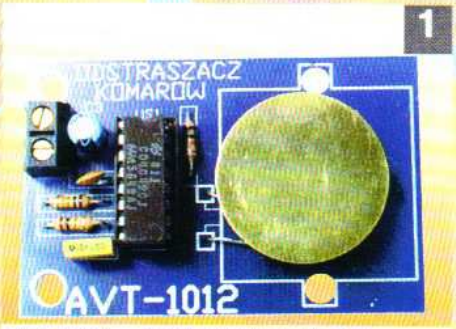
Zielona Góra
Eltech ZUH,
ul. Ptasia 11/8,
tel./fax 25-39-18

LISTA PRZEBOJÓW

lipiec 97

10 najlepszych projektów AVT seria „1000"

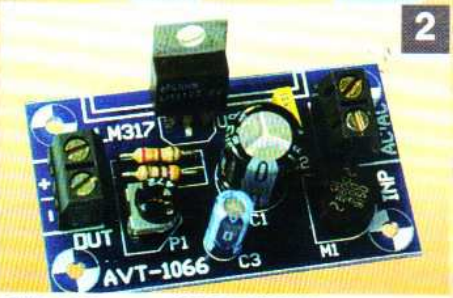
1



AVT-1012 STRACH NA KOMARY

Dopóki istnieć będą komary, potrzebne będą środki ich odstraszania. Kit cieszący się niesłabnącą popularnością od chwili publikacji w EP 8/94.

2



AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

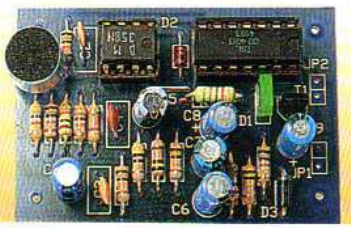
Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

3

AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

4



AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

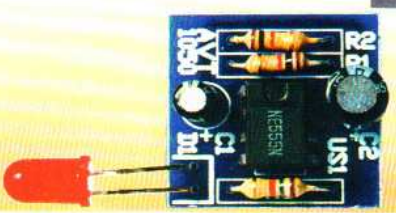
Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie „zaklęć". Opis w EP/96.

5

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

6



AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

7

AVT-1104 PROSTY WYKRYWACZ METALI

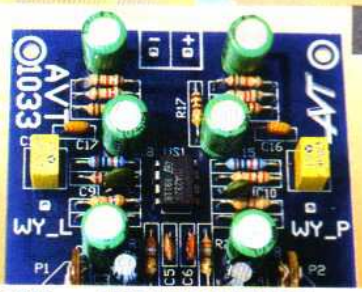
Urządzenie zbudowane na dwóch popularnych układach scalonych służy do wyszukiwania przedmiotów metalowych znajdujących się w odległości od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią ziemi lub tynku. Opis w EP 10/96.

8

AVT-1085 MINIATUROWY PRZETWORNIK A/C

Przetwornik A/C zrealizowany z użyciem jednego układu scalonego (ADC0831), współpracujący z portem równoległym komputera. Do zestawu dołączona jest dyskietka z oprogramowaniem, umożliwiającym wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie komputera. Opis w EP 8/96

9



AVT-1033 PRZEDWZMACNIACZ MIKROFONOWY

Przedwzmacniacz mikrofonowy zapewnia pasmo przenoszenia 70Hz...12kHz przy zawartości harmonicznych poniżej 0,1%. Opis w EP 2/95.

10

AVT-1061 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA PRĄDU STAŁEGO

Impulsowy regulator obrotów silnika prądu stałego współpracujący z zewnętrznym tranzystorem może regulować obroty silników o znacznej mocy. Szczegóły znajdziesz w EP 8/95.

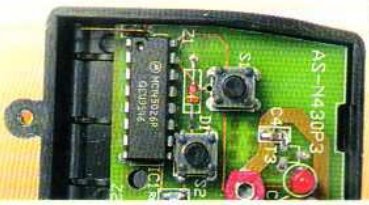
„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

LISTA PRZEBOJÓW

lipiec 97

10 najlepszych projektów AVT seria „999"

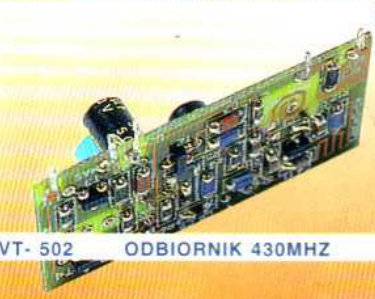
1



AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

2



AVT- 502 ODBIORNIK 430MHZ

3

AVT-336 UNIWERSALNY PILOT NA PODCZERWIEŃ

Układ umożliwiający zdalne sterowanie różnymi urządzeniami: centralką alarmową, bramą wjazdową lub garażową, urządzeniami gospodarstwa domowego itp. Wykorzystanie podczerwieni praktycznie uniemożliwia podsłuch i włamanie przez osoby niepowołane. Opis w EP 2/97.

4

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

Kit AVT-155 umożliwia zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

5

AVT-222 MINIMODUŁ 8051

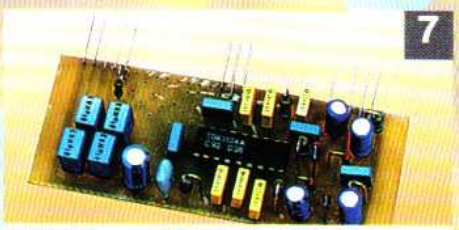
Prosty system mikroprocesorowy zawierający mikroprocesor, zewnętrzną pamięć EPROM i dwa zatrzaski. Moduł jest przeznaczony do wbudowania w dowolne urządzenia. Opis w EP 11/94.

6

AVT-281 MODULATOR PAL DO KOMPUTERA PC

Układ umożliwia wykorzystanie odbiornika telewizyjnego w roli monitora komputerowego. Dostarczona dyskietka z programem ułatwia odpowiednie ustawienie karty graficznej. Opis w EP 2/95.

7



AVT-196 PROCESOR AUDIO Z UKŁADEM TDA1524A

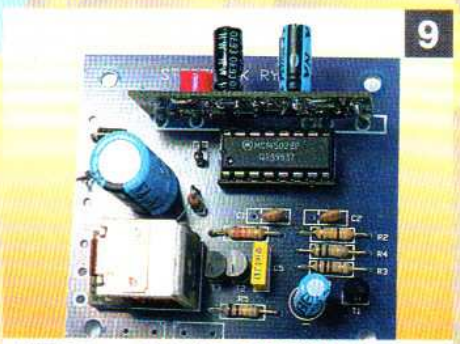
Uniwersalny układ audio umożliwiający regulację wzmocnienia, balansu i barwy tonu za pomocą napięć stałych. Moduł jest przeznaczony do budowy nowych konstrukcji oraz do modernizacji starszych urządzeń audio. Opis w EP 2/95.

8

AVT-294 IMMOBILIZER Z UKŁADAMI DALLAS DS1990

Kolejna wersja immobilizera w ofercie AVT, wykorzystująca kostki firmy Dallas oraz procesor ST62T60 firmy SGS-Thomson. Opis w EP 10/94.

9



AVT-503 ZDALNE STEROWANIE RYGLA

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

10

AVT-218 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Układ z wykorzystaniem popularnej niegdyś kostki UL1321 pozwala lokalizować przedmioty metalowe z odległości do 0,3m. Opis w EP 7/94.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

Korporacja Sp. z o.o.

Urządzenia alarmowe

BB-434B

Radiopowiadomienie samochodowe (Pager) + antena, z gniazdem na doładowanie akumulatorów, kontrola zasięgu odbiornika, częstotliwość 434 MHz; czułość 2,0 mV; zasilanie 2x1.5V DC:

Cena: 164,00 zł

Profesjonalne lutownice gazowe PORTASOL

PROFESSIONAL

Dane techniczne:
- Moc: 60W
- Długość: 177 mm
- Waga: 60 g
- Średni czas pracy: 90 min.
- Maksymalna temperatura grota: 400°C
- Czas napełniania gazem: 15 sek.
- Zasilanie: gaz do zapalniczek
- 8 rodzajów grotów (do dokupienia)

Cena: 135,00 zł + 22% VAT

HOBBY

Dane techniczne:
- Moc: 35W
- Długość: 196 mm
- Waga: 60 g
- Średni czas pracy: 30 min.
- Maksymalna temperatura grota: 400°C
- Czas napełniania gazem: 10 sek.
- 3 rodzaje grotów (do dokupienia)
- Zapalniczka wbudowana w kapturek ochronny
- Wbudowany zbiorniczek na gaz z możliwością wielokrotnego napełniania

Cena: 60,00 zł + 22% VAT

ATRAKCYJNE WAKACYJNE CENY

Preparaty do czyszczenia:
- głowic magnetycznych
- płyt CD
- obwodów drukowanych
- elementów plastikowych

Sprężone powietrze

Zmrażacze -65°C

Ceny w ofercie handlowej: URZĄDZENIA I AKCESORIA

CD-KAT.109

Cena 65-, zł + VAT

Wersja demonstracyjna oprogramowania IAR Systems zawiera kompilatory języka C, asemblery, debuggery na ponad dwadzieścia rodzin procesorów: 8051 (ATMEL, MHS, Siemens, Philips i inne), Intel 80C96/196/296, Texas Instruments MSP 430, NEC 78KO/K2/K3/K6, Mitsubishi 740, Mitsubishi Melps 7700, Mitsubishi 16C, Hitachi H8/300, Hitachi H8/500, Toschiba TLCS 900, Hitachi 6301, Motorola 68HC11, Motorola 68HC16, Zilog Z80/180, OKI 65k, ATMEL rodzina AVR AT90S/1300/2312/8414 i inne.

DO NABYCIA:

w sklepach firmowych AVT

- **WARSZAWA**, ul. Graniczna 4, tel. (022) 624-96-18;
- **OLSZTYN**, Pl. Pułaskiego 6, Dom Elektroniki „Domar", tel. (089) 27-44-37;
- **KRAKÓW**, ul. Limanowskiego 27, tel. (090) 29-25-34

w sprzedaży wysyłkowej (za pobraniem pocztowym)

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą:

5,5- zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55,- zł,
10% dla przesyłek o wartości od 55,- do 300,- zł oraz
30,- zł dla przesyłek o wartości powyżej 300,- zł.

Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres: 01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72, tel.: (022) 35-66-88, tel./fax: (022) 35-67-67